

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

E.A.P DE ODONTOLOGÍA

**Deficiencia masticatoria por pérdida dentaria como
factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor**

TESIS

para optar el título profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Daniel Arnaldo Carretero Ancelmo

ASESOR

Arturo Alberto Rodríguez Flores

Lima – Perú

2008



Jurado de Sustentación

Presidente : Mg. C.D. Gerardo Ayala De La Vega

Miembro : C.D. Sylvia Antonieta Chein Villacampa

Miembro Asesor: C.D. Arturo Alberto Rodríguez Flores



*A Anita, el Amor de mi Vida
Gracias por ser mi brazo derecho.*

*A mi Madre y Tía, por haberme inculcado
valores que me han servido para así poder
desarrollarme, tanto en mi desarrollo personal
como profesional.*

*A mis Hermanos, por ser el apoyo
que me ha fortalecido durante toda la vida.*

*Al Doctor Arturo Rodríguez, porque
con él aprendí la diferencia entre
un “profesor” y un “maestro”*



AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Arturo Rodríguez Flores, catedrático odontólogo, por sus sabios consejos durante la revisión del presente trabajo de investigación cuando aún era Proyecto de Tesis.

Al Dr. Raymundo Rebaza Vázquez, Crnl. Med PNP jefe del servicio de gastroenterología del hospital PNP LUIS N. SAENZ, por su interés y dedicación en la revisión del presente trabajo de investigación.

A la Dra. Margot Arista Lazarte, May. Med. PNP Gastroenteróloga por su paciencia al momento de ejecutar el presente trabajo de investigación.

A la Dra. Lucy Díaz Coronel, Cdte. Med. PNP Gastroenteróloga por su apoyo incondicional en el presente trabajo de investigación.

Al Dr. Fernández, Cdte. Farmacéutico jefe del servicio de laboratorio de farmacia por brindarme las facilidades en la ejecución del presente trabajo.

Al Ing. Luis Orihuela Salazar, Director de la EAP de Metalurgia por su apoyo y generar facilidades en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Alfonso Sánchez Ayala, Odontólogo, amigo y compañero por su apoyo y generar facilidades en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Daniel Zevallos Carrillo, Odontólogo, amigo y compañero por su apoyo en la simplificación del desarrollo del presente trabajo de investigación.



ÍNDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. ANTECEDENTES	12
2.2. BASES TEÓRICAS	19
2.2.1 Masticación	19
2.2.1.1 Mecanismo de la masticación	19
2.2.1.2 Estado de dentición y los contactos dentarios	22
2.2.2 Fuerza masticatoria	22
2.2.2.1 Factores que condicionan la fuerza masticatoria máxima funcional	23
2.2.3 Rendimiento y eficiencia masticatoria	24
2.2.3.1 Factores que reducen el rendimiento y la eficiencia masticatoria.	26
2.2.4 Diferencias entre la masticación en sujetos con dentición natural completa y parcialmente dentados.	28
2.2.5 Importancia de la masticación en la digestión	30
2.2.6 Métodos para evaluar la eficiencia masticatoria	33
2.2.7 Fisiología de la motilidad gastrointestinal superior	36
2.2.7.1 Vaciamiento gástrico para sólidos digeribles	36
2.2.7.2 Vaciamiento gástrico para sólidos no digeribles	37
2.2.7.3 Vaciamiento gástrico retardado	38
2.2.8 Dispepsia	38
2.2.8.1 Clasificación de dispepsia	39
2.2.8.2 Etiología de dispepsia	39
2.2.8.3 Dispepsia funcional	40
2.2.8.4 Evaluación de la dispepsia funcional	41



2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	43
2.3.1. Área del problema	43
2.3.2. Delimitación del problema	44
2.3.3. Formulación del problema	44
2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	45
2.5. OBJETIVOS	46
2.5.1. Objetivo general	46
2.5.2. Objetivos específicos	46
2.6. LIMITACIONES	47
2.7. HIPÓTESIS	48
 III. MATERIALES Y MÉTODOS	 49
 3.1. TIPO DE ESTUDIO	 49
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	49
3.2.1. Población	49
3.2.2. Muestra	49
3.2.3. Unidad de Análisis	50
3.2.4. Unidad de muestreo	50
3.2.5. Selección de la muestra	50
3.2.6. Cálculo de la muestra	51
3.2.7. Criterios de inclusión y exclusión para la muestra	 52
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	53
3.4. MATERIALES Y MÉTODOS	54
3.4.1. Método, técnica e instrumento	54
3.4.2. Procedimiento	54
3.4.3. Recolección de datos	57
3.4.4. Procesamiento de datos	58
3.4.5. Análisis de los resultados	58



IV. RESULTADOS	59
V. DISCUSIÓN	68
VI. CONCLUSIONES	
VII. RECOMENDACIONES	
RESUMEN	
ABSTRACT	
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	
ANEXOS	



INDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1. Edad y sexo según la presencia de dispepsia.

TABLA Nº 2. Distribución de dispepsia según la presencia de deficiencia masticatoria.

TABLA Nº 3. Distribución presencia de dispepsia según el estado de dentición.

TABLA Nº 4. Distribución de deficiencia masticatoria según el estado de dentición.

TABLA Nº 5. Distribución de deficiencia masticatoria según tiempo de desdentado.

TABLA Nº 6. Factor de riesgo para dispepsia



INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1A. Presencia de dispepsia según sexo.

GRÁFICO N° 1B. Presencia de dispepsia según edad.

GRÁFICO N° 2. Distribución de dispepsia según la presencia de deficiencia masticatoria.

GRÁFICO N° 3. Distribución presencia de dispepsia según el estado de dentición.

GRÁFICO N° 4. Distribución de deficiencia masticatoria según el estado de dentición.

GRÁFICO N° 5. Distribución de deficiencia masticatoria según tiempo de desdentado.

GRÁFICO N° 6. Regiones de aceptación y rechazo del contraste de la hipótesis.



I. INTRODUCCIÓN

La masticación es un proceso que consiste en la trituración del alimento por los dientes a través de la regulación neuromuscular. De manera que el principal propósito de la función masticatoria, en el sentido más amplio es el mecánico, a través del cual el alimento debe ser adaptado en tamaño, forma y deglución para su óptima digestión, el cual es proceso fundamentalmente químico.

Asimismo, si bien existen alteraciones gastrointestinales propios en el adulto mayor como las alteraciones en la mucosa oral, la lengua, las encías, los dientes, las glándulas salivales que condicionan una disminución del gusto y la producción de saliva que favorecen la aparición de infecciones locales. La xerostomía en el 40% de >65 años favorece la inapetencia y dificultan la formación y deglución del bolo alimenticio, asimismo se dificulta la masticación y favorecen a atragantamientos, mientras que el 20 a 30 % presentan gastritis atrófica y disminución del ácido clorhídrico (infección por *Helicobacter Pylori*). La motilidad gástrica también es alterada lo que favorece a la aparición de la ERGE, común en personas mayores.

La dispepsia es una enfermedad que afecta la calidad de vida, constituye 20% de las consultas por sintomatología digestiva en la atención primaria. Su prevalencia es 20-30% con una incidencia anual de 2-8%. La dispepsia funcional es muy común en la práctica clínica y dentro de su fisiopatología están la alteración de la dismotilidad del intestino delgado e hipomotilidad antral del estómago y el vaciamiento gástrico retardado (este se ha presentado en el 25-40% de los pacientes), el cual está en relación al tamaño de las partículas ingeridas durante la masticación. Solo el 3-7% de los adultos mayores sufren de la llamada dispepsia (1).



Existen diferentes métodos para determinar la eficiencia masticatoria, el método de tamizado múltiple, fue utilizado en nuestra metodología debido a su relativa practicidad y alta reproducibilidad (2).

Este trabajo de investigación presenta a la deficiencia masticatoria por pérdida dentaria como Factor de Riesgo para la dispepsia en el adulto mayor; teniendo en cuenta que la pérdida de dientes influye en la calidad masticatoria y puede afectar el vaciamiento gástrico en este grupo etareo.



II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

IBÁÑEZ Y COL, 2007 (3), realizó una investigación en la que se relaciona la función masticatoria con los trastornos digestivos en pacientes que acudieron al chequeo médico en el Hospital Militar Docente "Dr. Joaquín Castillo Duany", en Santiago de Cuba, de enero de 2004 al 2005, mediante un estudio descriptivo y transversal con 199 pacientes, en el que observó un predominio de trastornos digestivos en el grupo de 60 años a más, con presencia de desdentamiento y función masticatoria deficiente, por lo que se concluyó que existe una relación significativa entre edad del paciente, tipo de masticación, tiempo de desdentamiento y masticación deficiente con los trastornos digestivos.

SIERPINSKA T, y Col, 2007 (4), realizó un estudio donde quisieron relacionar eficiencia masticatoria y cambios pato morfológicos en la mucosa gástrica, en una población de 40 pacientes dispépticos, edéntulos y parcialmente dentados y 40 pacientes dispépticos control con buen estado dental, el Optosil fue el test empleado para la función masticatoria, los cambios histológicos y la severidad de la infección de *Helicobacter Pylori* fue calibrado según la actual calificación de gastritis crónica de SIDNEY, encontró que la conminución de partículas de Optosil después de aumentar el número de golpes masticatorios fue significativamente perjudicial en edéntulos y pacientes parcialmente dentados, indicando la deficiencia masticatoria en este grupo. **Este grupo fue subdividido en 2 grupos de disminuido (1) y alto (2) grado de deficiencia masticatoria de acuerdo a la mediana del tamaño de**



partículas X₅₀ del test de Optosil®. La apariencia endoscópica de la mucosa gástrica en pacientes con deficiencia masticatoria y en el grupo control sugirió gastritis crónica. La elevada inflamación y la calificación de la infección fue notable en el subgrupo 2 que en el grupo control y subgrupo 1 especialmente en la parte antral del estomago. Los elevados valores de la inflamación y la infección se calificaron en el subgrupo con un elevado grado de deficiencia masticatoria que sugiere ser el rol causal en la promoción de gastritis e infección por HP.

CASTRO, Claudia, 2006 (5), en un estudio en el que relacionó rendimiento masticatorio y el estado nutricional en 167 pacientes adultos mayores, donde el rendimiento masticatorio se evaluó a través de la masticación de un alimento de prueba hecho a base de silicona dental (Optosil), un vibrador para laboratorio dental y dos tamices metálicos con Cribas de 3.5 y 2.8mm respectivamente y el estado nutricional a través de un examen antropométrico (IMC), examen serológico (prueba de albúminas) e impedanciometría (masa grasa o adiposidad). Encontró que relación entre los niveles bajos de rendimiento masticatorio y el estado nutricional deteriorado a nivel de número de casos y porcentajes con los niveles de IMC (Índice de Masa Corporal) y concentraciones plasmáticas de albúminas, relación que obtuvo significancia estadística a la aplicación de la prueba Chi cuadrado.

YOSHITAKA Y COL, 2006 (6), realizaron un estudio en Japón en el que se quiso demostrar la influencia de la masticación y la deglución en la motilidad gástrica la cual fue evaluada por electrogastrografía y ultrasonografía abdominal. Se realizó en pacientes adultos mayores quienes fueron divididos en 2 grupos; 30 casos los cuales fueron alimentados a través de un tubo de alimentación sin masticación y el grupo control de 30 pacientes quienes procesaron el alimento por masticación. Los



resultados muestran un incremento de la motilidad gástrica tras la ingestión en ambos grupos, sin embargo en el grupo control se encontró una mayor motilidad gástrica que en el grupo con déficit masticatorio, observándose un retardo en el vaciamiento gástrico de estos pacientes, además de una disminución en la excreción gástrica. Los hallazgos indican que la masticación desempeña un rol importante en el mantenimiento de una buena motilidad del tracto digestivo debido al aumento del movimiento fisiológico gástrico.

PONTUSO MONTEIRO, Mariana y Col, 2005 (7), en un estudio transversal sobre masticación y dispepsia funcional: Un nuevo Campo de Acción, en una población de 30 individuos con edades entre 18 y 65 años con dispepsia funcional seleccionados por el gastroenterólogo de acuerdo a los criterios de ROMA II; se evaluó los aspectos morfofuncionales de la masticación. El alimento utilizado para el Test fue el pan francés. Durante el Test la mordida frontal fue predominantemente en 63.3%. La mayor frecuencia de masticación fue de tipo unilateral (46.7%) y los mayores movimientos fueron verticales y rotacionales (76.7%) el resto del alimento dentro de la cavidad oral fue encontrado en 66.7% de los pacientes. El 80 % de ellos usaba prótesis dental y/o tenían fallas dentarias. Se concluyó que la masticación de pacientes con dispepsia funcional fue descrita principalmente como unilateral y vertical con movimientos rotacionales, ritmo lento, amplio alrededor de la ingesta del alimento, labios cerrados con restos de alimentos en la cavidad oral y no ruido. Alto porcentaje de falta de dientes y uso de prótesis dentales.

ZEVALLOS, Daniel, 2005 (2), en un estudio en el que se quiso determinar el tamiz más eficiente para la evaluación del rendimiento masticatorio mediante el método de tamizado de partículas en sujetos adultos con dentición natural completa, a manera



de simplificar el procedimiento convencional consistente en usar múltiples tamices. Para lo cual 29 sujetos con normoclusión y sin alteraciones sistémicas de 18 a 25 años masticaron tabletas de silicona por 20 golpes masticatorios. Se calcularon medias y utilizaron pruebas estadísticas de T de Student y correlación de Pearson. La mediana del tamaño de partículas (X_{50}) fue 4.41mm y los porcentajes que atravesaron los tamices de 2.8, 4.0 y 5.6mm fueron 15.2, 40.0 y 77.8% respectivamente. Encontró que el tamiz de 4.0mm fue el más eficiente para analizar el RM por que armoniza mejor con X_{50} .

MEDINA, Mauro, 1999 (8), en un estudio sobre el grado de disfunción del sistema masticatorio por ausencia de piezas dentarias en pacientes de 20-50 años , con una base de 55 pacientes, 23 del sexo masculino con 106 piezas dentarias y 32 del sexo femenino con 157 piezas dentarias y 21 tenían de 1-2 piezas perdidas y 34 tenían mas de 3 piezas ausentes. Encontró que la disfunción masticatoria es casi similar entre ambos sexos. No hubo diferencia significativa entre el tipo de piezas ausentes y los grados de disfunción masticatoria. La presencia de disfunción masticatoria fue en ausencia de 1-2 piezas dentarias (52.39%) y de 3 a más (79.41%).

CASTILLO, Guillermo, 1998 (9), en un estudio realizado sobre la diferencia del flujo salival no estimulado en adultos mayores y menores de 50 años encontró que existe diferencia estadísticamente significativa en la determinación del flujo salival no estimulado entre pacientes mayor y menor de 50 años además existe relación entre el flujo salival no estimulado y la vejez primaria y la edad es un factor determinante en la disminución del flujo salival no estimulado.

SANTA CRUZ V., Saúl, 1998 (10), realizó un estudio sobre las alteraciones gastrointestinales en pacientes desdentados portadores y no portadores de prótesis



dental, en una población muestra de 140 pacientes entre 20- 50 años de edad en donde se evalúa la influencia del uso de prótesis dental en pacientes desdentados sobre las enfermedades gastroenterológicas. Encontró que la sintomatología gastroenterológica en pacientes desdentados totales sin prótesis son: sensación de plenitud gástrica (50%), meteorismo (41%) y regurgitación (33%) y los que portan prótesis presentan eructos (50%) y constipación (35%); en los desdentados parciales se presentó la sensación de plenitud gástrica (27.5%) y meteorismo (20.6%), con los que no usan prótesis y en los que sí usan, el 26.0% presentó constipación y el 16% sensación de plenitud gástrica. Los pacientes desdentados que usan prótesis no presentaron en un mayor porcentaje síntomas gastroenterológicos y los síntomas fueron más frecuentes cuanto mayor es el tiempo de condición de desdentado.

Las enfermedades gastroenterológicas tuvieron una mayor frecuencia en los desdentados no portadores de prótesis que los portadores y también esto se da en los desdentados totales que en los parciales; la patología más frecuente fue la gastritis con 41.6% y 22.4%; respectivamente, úlcera gástrica con 33.3% y 13.7%, seguida de epigastralgias y disquinesia vesicular.

FERNANDEZ, Marcial, 1995 (11), en un estudio realizado sobre los factores socioeconómicos y culturales relacionados con la prevalencia de pérdida de piezas dentarias y necesidades protésicas, en la población de pensionistas y jubilados del IPSS Huaraz 1994, encontró que en esta población, la prevalencia de pérdida de piezas dentarias es elevada (el 100% de las personas habían perdido por lo menos un diente). Conforme los individuos tienen mayor edad, la pérdida dentaria es más elevada, en ambos sexos se da el mismo caso. Los dientes que más se perdieron fueron los molares. Los que menos se perdieron fueron los caninos inferiores. En



relación a la necesidad de tratamiento protésico, se halla que el 90% de las personas requieren elaboración de algún tipo de prótesis. De las cuales el 42% necesita elaboración de prótesis completa y el 48% requiere de la elaboración de prótesis parcial removible, solamente el 8% de la población fueron rehabilitados funcionalmente. De éstos, el 6.6% usan prótesis completa y el 1.3% prótesis parcial removible. Los factores socioeconómicos y culturales, si influyen en la prevalencia de pérdida de piezas dentarias y necesidades protésicas. A menor nivel de instrucción, la pérdida de piezas dentarias es mayor y por ende la necesidad protésica.

PAREDES, Yolanda, 1994 (12), en un estudio sobre el índice de rendimiento masticatorio por ausencia de piezas dentarias en pacientes edentulos parciales, el cual fue antes y después del tratamiento protésico cuya muestra fue conformado por 10 pacientes con dentición natural completa tomada aleatoriamente como grupo de muestreo y 127 pacientes edentulos parciales tomados aleatoriamente como grupo experimental, ambos grupos sin disfunción de la ATM, caries ni enfermedad periodontal. Encontró que el índice de rendimiento masticatorio (IRM) fue de 52.21% y 65.81% antes y después del tratamiento respectivamente. El IRM del grupo dentado resultó superior al IRM del grupo edéntulo parcial posterior a la colocación protésica en 10-15% en promedio. El tiempo de masticación para el grupo edéntulo parcial con prótesis disminuye respecto al tiempo de masticación del grupo edentulo parcial sin prótesis. Ningún factor aislado, de los examinados en este trabajo, tuvo una influencia determinante sobre el IRM; sin embargo el aumento de piezas dentarias resultó más importante que cualquiera de los otros factores en el aumento del IRM. El tiempo de masticación resultó ser un indicador de un buen rendimiento masticatorio lo mismo fue la adopción del hábito bilateral de masticación.



ALBURQUERQUE A., Ricardo, 1994 (13), en un estudio realizado sobre “Deficiencia masticatoria y su repercusión en la función digestiva encontró que el desuso de los órganos dentarios ocasiona alteraciones en los tejidos de implantación y disminuye la resistencia a la infección y al trauma, las alteraciones en la normalidad del aparato dentario repercuten directamente en la función digestiva y que para que la masticación sea eficiente , es indispensable que exista una completa normalidad en el aparato dental.

BRODEUR, LAURIN Y LACHAPELLE, 1993 (14), realizan un estudio sobre la alimentación y los desordenes gastroenterológicos relacionados a la performance masticatoria en personas ancianas. Ellos encuentran un 47% de baja performance masticatoria, el 39% usa prótesis por más de 10 años y un 28% recibe reducción para trastornos gastrointestinales.

CARNEVALLI, en 1988 (15), afirmó que las personas que conservan sus dientes ven disminuir la fuerza masticatoria gradualmente desde unos 22.5 Kg. /cm² a 3.5 Kg. /cm² y quienes utilizan dentaduras postizas sufren pérdidas aun mayores y sólo alcanzan una quinta parte de la eficiencia masticatoria.

MUMMA Y QUINTON K, en 1970 (16), luego de un estudio sobre el efecto de la eficiencia masticatoria en la ocurrencia de anomalías gástricas, refiere que el individuo anciano, una inadecuada masticación causa mutación y disturbios gastrointestinales.



2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 MASTICACIÓN

La masticación de los alimentos es un acto mecánico, biomecánico, bacteriológico y enzimático. Siendo el principal propósito el mecánico, por medio del cual el alimento debe ser adaptado en tamaño, consistencia y forma para su deglución y digestión, lo cual involucra una interacción entre un agente extrínseco (partículas de alimento sólido) y una respuesta intrínseca (trabajo y producción salival) para producir el resultado (partículas más pequeñas de alimentos) (17).

La saliva ayuda a mantener unidas a las partículas en una masa adherente. De esto se desprende que el final de la masticación se caracteriza por la existencia de una fuerza cohesiva máxima que reúne las partes de un bolo (18).

2.2.1.1 MECANISMO DE LA MASTICACIÓN

El acto de la masticación natural con alimentos sólidos dentición intacta y hábitos normales se puede dividir en un movimiento de corte y otro de trituración molienda.

a.- Movimiento de corte.- consiste en sujetar y desprender el alimento introducido en la boca un porción que sea de tamaño apropiado para la masticación (19).

La ingestión del alimento es regulado por el cerebro por interacción entre los centros del hambre y de la saciedad ambos localizados en el hipotálamo.

Este movimiento se inicia con un movimiento de apertura o descenso de la mandíbula, por contracción isotónica de los músculos depresores mandibulares (pterigoideos, digástricos y otros músculos pterigoideos) y por reflejo de apertura mandibular que son estímulos mecánicos o nociceptivos aplicados en la porción



inferior de la cara y en las estructuras inervadas por las ramas maxilar superior y mandibular del nervio trigémino (20).

Durante el corte, el maxilar inferior muerde a veces en posición protrusiva, pero más generalmente en posición protrusiva lateral, lo cual permite a los dientes anteriores que presentan bordes cortantes biselados muy adecuados para esta finalidad penetrar en la masa del alimento mientras la mandíbula se va cerrando en dirección retrusiva dado por la contracción de las fibras medias y posteriores del músculo temporal y de los suprahioides desligándose los bordes incisales de los incisivos inferiores contra la cara palatina de los incisivos superiores, que se detiene cuando el alimento ofrece resistencia. Al terminar el corte incisivo, el alimento queda sobre la lengua, de donde pasará a los dientes posteriores para ser masticados (20,21).

b.- Movimiento de trituración molienda.-Sirve para reducir el tamaño de las partículas alimenticias y mezclarlo con la saliva suficiente, obteniéndose así la consistencia que permitirá la deglución del bolo resultante. La trituración de los alimentos es llevado a cabo por los dientes posteriores que presentan tablas oclusales con superficies de trituración muy eficaces (las crestas triangulares de las cúspides) y aliviadores (espacio ínter proximal, surcos de desarrollo y suplementarios) que refuerzan dicha función. Después de la incisión o corte, mientras la lengua dirige la comida hacia los dientes posteriores los primeros golpes masticatorios aplastan la comida simultáneamente en los dos lados de la boca. Sin embargo, casi en seguida, los alimentos pasan al lado preferido ya que la mayor parte de la masticación suele ser unilateral.



Después de haber cortado con los incisivos una porción de cualquier alimento voluminoso se procede a triturarlo primero en las áreas de los premolares, donde hay suficiente espacio para hacerlo, sin abrir demasiado la boca.

Después que unos cuantos movimientos masticatorios hayan reducido el tamaño de las partículas alimenticias, se inicia la trituración propiamente dicha en la región molar, donde la distancia es bastante reducida en la masticación normal. Después de cada golpe masticatorio el sistema labio-carrillos-lengua reúne la mezcla de comida desmenuzado y saliva y la coloca sobre las caras oclusales de los dientes posteriores inferiores. Los ciclos masticatorios se interrumpen al alcanzar el bolo de consistencia adecuada para ser deglutido, observándose las variaciones según los individuos (20,21).

Es la utilización del aparato dentario en el arte y trituración de los alimentos considerado elemental, el movimiento masticatorio consiste en reparar los arcos dentarios, que la lengua coloque el bocado entre ellos y cerrarlos produciendo el corte y trituración de aquella parte que ha quedado apretada entre las superficies oclusales. Vuelven a separarse los arcos, carrillos y lengua, vuelven a empujar el alimento entre ellos, la mandíbula se mueve como para ir a recoger o colocarse debajo de la porción que había pasado a vestibular y vuelve a producirse el cierre y trituración, y así sucesivamente unas quince a veinte veces por término medio para cada bocado. En el acto de la masticación, desempeñan un papel importante los puntos de contacto y los planos inclinados cuspídeos, estos últimos actúan repartiendo el bolo alimenticio en diversas porciones que generalmente siguen dos sentidos: mesio-distal y buco-lingual (20,21).



2.2.1.2 ESTADO DE LA DENTICIÓN Y LOS CONTACTOS DENTARIOS

El estado de dentición ejerce mayor influencia en los valores de la fuerza masticatoria; en ella están comprendidas las enfermedades dentarias como la caries, las pulpitis y las enfermedades periodontales. Estas patologías no sólo generan edentulismo sino que disminuyen la eficiencia de la fuerza masticatoria debido a una destrucción del área oclusal por pérdida de piezas dentarias, es decir disminuye el número de pares oclusivos, los cuales son contactos entre dos piezas dentarias antagonistas. Existían opiniones diferentes entre los investigadores acerca de la presencia o no de contactos dentarios durante la fase oclusal, sin embargo actualmente se ha podido demostrar que existen contactos dentarios regulares durante la masticación, cuya frecuencia y duración aumenta a medida que el alimento es fragmentado en partículas más pequeñas. Los contactos dentarios representan cerca del 20 – 40% de duración de un ciclo masticatorio (22).

Estudios en aborígenes australianos indican que después de un fuerte desgaste funcional los dientes del lado de balance no hacen contacto durante la masticación. Si el desgaste se debe al bruxismo, las facetas de desgaste que hacen contacto del lado del balance interfieren con el movimiento masticatorio del otro lado (19).

2.2.2 FUERZA MASTICATORIA

Desde sus primeras mediciones, a fines del siglo XVII, la fuerza masticatoria ha registrado altos valores; así tenemos que Borelli en 1681 determinó una fuerza de cierre mandibular de 250 Kg.; pero contando con los músculos cervicales.

Los estudios determinaron que existía un sistema de regulación de receptores periodontales y/ o pulpares, pues los valores registrados no se correlacionaban con la máxima potencia muscular que podían desarrollar los músculos elevadores



mandibulares. En la regulación, interviene también la Articulación Temporomandibular (ATM), los tendones y los mismos músculos. Esto previene apretar más allá de un cierto umbral de fuerza crítica, protegiendo la integridad morfofuncional del sistema.

Fuerza masticatoria máxima teórica o anatómica:

Viene a ser la suma de las fuerzas teóricas máximas que podrían desarrollar cada uno de los músculos elevadores de la mandíbula; basadas en medidas aproximadas de la fuerza de un músculo esquelético por unidad de área transversal muscular. Su valor es de 210 a 400 Kg.

Fuerza masticatoria máxima real o funcional:

Correspondiente a la fuerza medida entre ambas arcadas dentarias por un gnatodinamometro, durante la contracción máxima voluntaria de los músculos elevadores de la mandíbula, su valor es de 60 a 70 Kg. La fuerza masticatoria máxima real o funcional es igual a la fuerza masticatoria máxima anatómica menos la fuerza regulada por los mecanismos neuromusculares (22).

2.2.2.1 FACTORES QUE CONDICIONAN LA FUERZA MASTICATORIA MÁXIMA FUNCIONAL.

- a. Tipo de alimentación: los alimentos no cocidos o sin preparación necesita de un mayor esfuerzo masticatorio. El hombre acostumbrado a consumir una alimentación preparada no utiliza la capacidad total de su fuerza masticatoria.
- b. Grupos dentarios: la mayor fuerza masticatoria se desarrolla a nivel de la primera molar y la más baja a nivel de los incisivos. Esto se debe a la adecuada posición que ocupa la primera molar en relación con los músculos de la masticación y por su mayor área de soporte periodontal.



- c. Disfunción del sistema estomatognático: en pacientes con disfunción de la Articulación Temporomandibular (ATM) se llegó a determinar fuerzas masticatorias significativamente menores a los registrados en pacientes sanos.
- e. Características esqueléticas craneofaciales: existen varios estudios que han encontrado relación entre algunas características craneofaciales y los valores de las fuerzas masticatorias. Así tenemos que el prognatismo mandibular, el ángulo gonial reducido y la base mandibular arqueada se relacionan con valores altos de la fuerza masticatoria máxima funcional (22).

2.2.3 RENDIMIENTO Y EFICIENCIA MASTICATORIA

El rendimiento masticatorio (RM) implica el grado de trituración a que puede ser sometido un alimento con un número dado de golpes masticatorios o un tiempo determinado (5). Se calcula instruyendo al sujeto en masticar un alimento prueba como maní (test de Manly), zanahoria cruda (test de Kapur) o cualquier otro material que reúne las características necesarias para un correcto desempeño del test con un cierto número fijo de golpes masticatorios o un tiempo determinado.

La eficiencia masticatoria (EM) se define como el número de golpes masticatorios adicionales requeridos para lograr un nivel de pulverización de un determinado alimento, generalmente el nivel de pulverización utilizado es el que se alcanza cuando al alimento esta a punto de deglutirse (umbral de deglución).

La eficiencia o máximo funcionamiento de algún implemento o aparato depende en gran parte de la forma del artificio mecánico, y a su vez la forma depende del diseño o forma de cada una de sus partes integrantes y de la relación que tiene cada parte con otra. Por lo tanto, es de vital importancia el conocimiento de la relación exacta que existe entre una parte integrante y las adyacentes u opuestas y las que las



circundan. Es tan estrecha esta relación que la pérdida de tan solo una parte de la corona de un diente por algún medio mecánico o por el uso, puede perturbar su integridad a tal grado que menoscabe la máxima eficiencia del aparato. A su vez, el mecanismo oclusal alcanza el máximo de equilibrio, eficiencia y armonía si logramos encontrar una oclusión ideal.

El mantenimiento de esta oclusión ideal depende de:

1. Que las relaciones verticales de las arcadas dentarias y de los maxilares hagan posible un contacto uniforme de todos los dientes durante la oclusión.
2. Que esa relación no se altere evitando que se alarguen los dientes frontales por carga insuficiente en el sentido axial.
3. Que el uso uniforme de todos los dientes ocasione una abrasión regular y contribuye a mantener un contacto uniforme entre las superficies iniciales y triturantes.

Verificada en esta forma la eficacia masticatoria, se comprueba que decrece con la edad, a medida que aumenta la abrasión de los dientes. Comprobación que tiene una importancia fundamental para la prótesis y toda la odontología restaurativa pues significa la importancia de articular las restauraciones dándoles puntos de antagonización y no superficies. No hay que olvidar que todo lo dicho respecto a la eficacia masticatoria se refiere tan solo a la capacidad conminutiva de cada cierre de los dientes sobre sus antagonistas, pudiéndose comparar una eficacia reducida por un mayor número de impactos para cada bolo o bien por un trabajo suplementario en los demás tiempos de digestión (13).



2.2.3.1 FACTORES QUE REDUCEN EL RENDIMIENTO Y LA EFICIENCIA MASTICATORIA.

a) Área oclusal funcional: presenta una relación directa con la eficiencia masticatoria. A su vez depende de factores como la ausencia de piezas dentarias que trae como consecuencia la extrusión dentaria que se presenta a falta de diente antagonista; además, la ausencia de la primera molar que representa el 37-48% del área oclusal dentaria, disminuye el RM en un 33%. También esta la maloclusión dentaria por causas de malos hábitos, genéticas o hereditarias. Las relaciones oclusales normales pueden evaluarse al analizar pares dentarios que ocluyen o el patrón de oclusión.

b) Influencia de la lengua y otros tejidos bucales: las mejillas, los labios y la lengua participan fundamentalmente en la selección, transporte y distribución de las partículas más gruesas del alimento entre las superficies oclusales dentarias.

c) Limitaciones de la fuerza masticatoria: el más común y prevalente es la limitación por dolor ya sea dental o periodontal, luego las enfermedades periodontales que destruyen el hueso alveolar y, por ultimo, el uso de aparatos protésicos.

d) Movimiento mandibular anormal: las patologías del ATM o una disfunción neuromuscular producen movimientos mandibulares anormales (ejemplo: miastenia gravis, tétanos, neuralgia del trigémino, parálisis orofacial, etc.), alterando la relación oclusal y la eficiencia masticatoria (20).

e) Sensibilidad de la boca: puede ser producida por los dientes o por las mucosas. Cuando es por los dientes se produce por las caries dentales o abrasiones mecánicas o químicas capaces de producir dolor en el momento de la masticación. Cuando la sensibilidad proviene de las mucosas, ella puede ser originada por



lesiones de la mucosa gingival, carrillos, labios o lengua. Ya sabemos que estos elementos constituyan un factor importante en el acto masticatorio, por consiguiente cualquier hecho que altere su normal funcionamiento disminuye o imposibilita al acto masticatorio.

f) Vicios masticatorios y malos hábitos: dentro de los vicios masticatorios corresponde incluir la masticación unilateral, el trismo nocturno e intermitente diurno. La masticación unilateral apareja toda la fama de alteración patológica, gingivitis tártrica, atrofia gingivosea, periodontitis, caries, maloclusión, etc.

Se ha observado en maxilares de animales, la desviación del desarrollo de un lado hacia otro en desuso por ausencia dentaria; así tenemos que en los maxilares de un perro se practicó una intervención quirúrgica con fines experimentales, que produjo por accidente la exclusión del germen del segundo molar; por esta causa dio el animal preferencia a la masticación por el lado izquierdo, con la consecuencia de la desviación de la mandíbula hacia el lado derecho.

El trismo y el rechinar de los dientes por neurosis, durante el sueño pueden acarrear hasta la pérdida total de la dentadura.

Existen casos en que el vicio masticatorio consiste en apretar a los dientes en oclusión céntrica durante el día. Es una neurosis que puede causar atrofas alveolares de no corregirse oportunamente (13).



2.2.4. DIFERENCIAS ENTRE LA MASTICACIÓN EN SUJETOS CON DENTICIÓN NATURAL COMPLETA Y PARCIALMENTE DENTADOS.

La masticación en sujetos con dientes naturales es un proceso selectivo, las partículas grandes son reducidas en tamaño más rápidamente que las partículas finas (25). Durante la realización de la función masticatoria predominan los movimientos de apertura – cierre y los de protrusión - retrusión sobre los de lateralidad y la relación fisiológica de la dentición durante la función masticatoria normal es la posición de máxima intercuspidad o posición intercuspal debido a que las cúspides prominentes pueden restringir los movimientos laterales normales y el paciente puede desarrollar movimientos de masticación con un camino de cierre más tendiente a oclusión céntrica (22).

La masticación continuada durante largo período de tiempo produce un descenso del rendimiento masticatorio. La cual es variable en cada persona tomando como referencia su rango normal de rendimiento masticatorio (23).

Debido a la pérdida de piezas dentarias sufrida por los sujetos edéntulos parciales la dentición residual experimenta una continua adaptación manifestándose con la migración mesial para compensar el desgaste interproximal y los cambios en la posición de los dientes.

El acto masticatorio va a ser alterado en los sujetos edéntulos parciales principalmente por la pérdida de piezas dentarias. Debido a ello toda la dentición residual experimenta una disminución del rendimiento masticatorio habitual, la cual va a ser compensado por los sujetos edéntulos parciales deglutiendo partículas más grandes y gruesas y no por medio de una masticación más prolongada del alimento ni por un incremento en el número de golpes masticatorios (20). Ya se ha visto en



estudios realizados en sujetos edéntulos parciales, que los hábitos de masticación no cambian cuando los dientes se deterioran a pesar del hecho que el rendimiento masticatorio empeora. En el caso de alimentos moderadamente duros la dentición pobre no esta compensada por una mayor masticación (24), lo cual se corrobora con los estudios hechos por **YURKSTAS Y DARLBERT G** (24,25), quienes no encontraron diferencias entre individuos con pobre y buena dentición en cuanto al número de golpes masticatorios ya que los hábitos masticatorios parecen ser tan estables que a pesar de una reducción gradual de la dentición, el ritmo y el número de los movimientos masticatorios permanece inalterado. Sin embargo, el uso de golpes ligeros durante la masticación resulta en un rendimiento masticatorio incrementado (17).

Esta disminución del rendimiento masticatorio sufrido por los pacientes estuvo cercanamente correlacionada al número de dientes residuales, pero una pérdida de hasta 7 dientes no parece implicar un juicio de deterioro (26).

La pérdida de piezas dentarias va a producir cambios a su vez a nivel muscular ya que se ha demostrado que los músculos faciales y peribucales se vuelvan muy activos en la masticación mientras que existe actividad mínima del masetero (20).

Además se producen cambios en el hábito masticatorio observándose la masticación unilateral más frecuentemente en individuos con una desigual distribución de dientes residuales en ambos lados de la boca que en aquellos con una distribución uniforme (26).



2.2.5 IMPORTANCIA DE LA MASTICACIÓN EN LA DIGESTIÓN

La ingestión, masticación y deglución son importantes en la función motora gástrica y esta función está marcadamente afectada por la manera como el alimento es ingerido (27). La masticación desempeña un rol importante en el mantenimiento de una buena motilidad del tracto digestivo debido al aumento del movimiento fisiológico gástrico. En un estudio se observó una reducción de la excreción gástrica en adultos mayores que se sometieron a los tubos de alimentación sin la masticación, lo que indica la importancia de la masticación en la motilidad gástrica (6). Se ha observado disrritmias gástricas y retardo en el vaciamiento gástrico en pacientes con dispepsia funcional (28). En las personas de la tercera edad ocurren los cambios fisiológicos degenerativos en todos los sistemas del organismo, y en especial en el sistema digestivo, fundamentalmente por la pérdida de los dientes, reducción de los corpúsculos del gusto, así como su distribución, las glándulas salivales las cuales reducen su capacidad de secreción, todo lo cual conlleva a una deficiencia masticatoria que asociada a una alteración en la motilidad intestinal da lugar a diversos trastornos digestivos (3). Las personas con una pobre capacidad para triturar sus alimentos compensan la fuerza y habilidad perdida para masticar adaptando sus comidas o tragando partículas burdas de alimento. El primer tipo de comportamiento induce a que se produzca un desbalance en la dieta y la segunda actitud podría causar una disminución en la biodisponibilidad de nutrientes y también generar disturbios gástricos e intestinales.



La correcta masticación nos permite deglutir los alimentos sin maltratar la mucosa orofaríngea e incrementar la disponibilidad superficial del bolo alimenticio para la acción enzimática gástrica (29,30,31).

El alimento pobremente masticado puede producir desórdenes gastrointestinales como gastritis, úlcera gástrica y úlcera duodenal; así lo señalan algunos estudios en donde se encontraron que la gastritis era 8 veces más común en personas desdentadas que en aquellas con dentadura normal. Además en otros en los cuales se estudiaron a pacientes con malformaciones maxilares y con grandes alteraciones en la oclusión, se encontraron que el 76% de los sujetos justificaron su tratamiento por presentar una pobre habilidad para masticar sus alimentos. En la etapa previa al tratamiento protésico 35% de los pacientes mostraron desórdenes gastrointestinales: gastritis, dolor o úlcera. Un año después de la corrección de su malformación, la mayoría de los sujetos (92%) manifestaron una notable mejoría en la habilidad masticatoria y el 70% de los sujetos con desórdenes gastrointestinales manifestaron un mejoramiento después del tratamiento (29,20).

Desde otro punto de vista, las grandes partículas naturalmente pueden ser digeridas, pero van a causar a menudo dolorosas contracciones esofágicas; asimismo, al hacer una división cuidadosa de los alimentos se impide que estos lesionen la mucosa del tubo digestivo (31, 32,33).

La ausencia de una masticación eficaz puede repercutir en la salud del individuo, pues los estudios han demostrado cómo una vez corregida y regulada la función de masticar, el paciente ha recuperado la salud, y existen 3 razones para afirmar que la masticación deficiente puede entorpecer la digestión (3):



1. Que en los grandes trozos de alimentos no ejercerán plenamente su influencia y acción las enzimas del tubo digestivo.
2. Que la masticación incompleta disminuye el sabor de los alimentos, cuando esta es un factor que aumenta el flujo de la saliva y por ende la formación de un bolo alimenticio que posee excelente calidad para ser digerido.
3. Las partículas grandes de alimentos se retienen por más tiempo en el estómago, produciéndose fermentaciones y gases (meteorismo o dispepsias fermentativas).

BHASKAR (34), afirmó que las personas con ausencia de dientes tienden a tener males gástricos y trastornos de metabolismo, derivado de su incapacidad de conminución de los alimentos y **BURKET** (35), afirmó que una adecuada función del aparato masticatorio es más esencial en la tercera edad, ya que va a compensar la inhabilidad del tracto gastrointestinal a la incompleta conminución de los alimentos.



2.2.6 MÉTODOS PARA EVALUAR EFICIENCIA MASTICATORIA (36)

Existen diferentes métodos para determinar la eficiencia masticatoria: medición de pérdida de azúcar de una goma de mascar, método colorimétrico y fotométrico para medir descarga y cambios de color respectivamente, scanning óptico de partículas masticadas, y el método de tamizado, el cual ha sido utilizado en la mayoría de las investigaciones debido a su relativa practicidad y alta reproducibilidad; realizadas tanto con alimento artificial como natural, siendo éste último muy susceptible a variaciones según la estación, medio geográfico y propiedades físicas. Las partículas resultantes de éstos métodos se analizan a su vez con métodos probabilísticos y matemáticos complejos.

El uso de tamices es el método de análisis de partículas trituradas más utilizado para la cuantificación de la capacidad masticatoria. La elección del alimento de prueba artificial se basó en la estabilidad, versatilidad de la silicona Optosil® P Plus. Las mencionadas características no hubiesen podido conseguirse con el uso de alimentos naturales como el maní, zanahoria o nueces que tienen variaciones de acuerdo a la época del año, zona geográfica, entre otras. Además, la alta estabilidad dimensional y la baja deformación bajo presión, del material usado como alimento artificial son de gran utilidad en el tamizado porque el tamaño y forma de las partículas resultantes después del acto masticatorio no deben alterarse.

Con el uso de alimentos naturales, la estabilidad dimensional no estaría asegurada debido a todo el proceso que implica la masticación y su análisis mediante tamizado. Al llevar a cabo la masticación, el alimento natural puede absorber agua de la saliva cambiando sus dimensiones, también será afectado por la amilasa salival, en especial a las partículas más pequeñas. El secado del alimento natural en un horno



de aire caliente puede variar la composición del producto orgánico haciéndolo frágil o quebradizo, lo que provocaría una disminución en el tamaño de las partículas. Al realizar el zarandeo de los tamices para la separación de los diversos tamaños de partículas puede ocurrir que las unidades frágiles o debilitadas se terminen por fracturar. Así, los resultados de los pesos retenidos en los tamices no serían los más exactos. La ventaja de los alimentos naturales reside en que los sujetos del estudio están familiarizados en mayor o menor grado con el producto orgánico, lo cual produce una masticación mucho más cercana a lo habitual. En cambio, el alimento artificial es desconocido por el sujeto, por tanto se entiende que la masticación no es habitual, además es carente de sabor.

Un número de relaciones empíricas se han propuesto a fin de obtener una ecuación cuya curva se ajuste a la distribución de las partículas fragmentadas. Esto puede ser descrito a través del gráfico resultante de la ecuación de Rosin-Rammler:

$$Q_w^-(X) = 1 - 2^{-(X/X_{50})^b}$$

Donde:

- **Qw -(X):** Es la fracción de peso de partículas con un tamaño menor que X.
- **X₅₀:** Es el tamiz teórico por donde el 50% de toda la porción de alimento puede pasar (mediana del tamaño de partículas).
- **Variable b:** Representa la dispersión o extensión de la distribución.

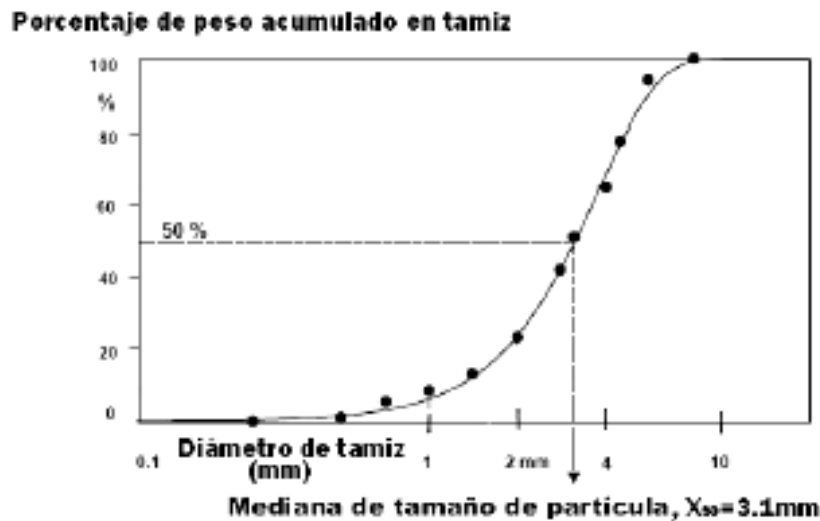


Figura N°1. El porcentaje de peso acumulado del alimento fragmentado que atraviesa cada tamiz para un sujeto con un determinado número de golpes masticatorios. Las aperturas de los tamices están en escala logarítmica. Los puntos de la gráfica representan los resultados por cada tamiz, mientras que la curva predice los resultados intermedios mediante la función $Q_w(X)$. El X_{50} , nos dice la mediana del tamaño de partícula con el uso de varios tamices.

Algunos aspectos a tener en cuenta, incluyen la baja precisión de esta ecuación al inicio del ciclo masticatorio, ya que se producen partículas del mismo tamaño que originan una distribución escalonada del gráfico. Por tanto, se debe aplicar esta ecuación a partir de 10 golpes masticatorios en adelante. Así mismo se hacen uso de variantes como X_{20} y X_{80} para caracterizar los resultados.



2.2.7 FISIOLÓGÍA DE LA MOTILIDAD GASTROINTESTINAL SUPERIOR

Desde el punto de vista motor el estómago funcionalmente se divide en dos zonas bien definidas: la proximal (Fondo y cuerpo proximal) que actúa como reservorio y la distal (antro y píloro) en donde se realiza la trituración y la mezcla de los sólidos para convertirlos en el quimo gástrico, y que funciona como una unidad integrada. Al antro se le atribuye un papel decisivo en el vaciamiento de los sólidos, pues genera ondas de presión frecuentes y potentes, que representan contracciones de trituración o fragmentación. El píloro por su parte, regula la cuantía del vaciamiento gástrico, así como el tamaño de las partículas sólidas, permitiendo que pasen al duodeno solamente las partículas finamente trituradas.

La motilidad gástrica tiene tres funciones: 1) actuar como depósito de las grandes cantidades de alimentos ingeridos en cada comida, 2) fragmentar el alimento en partículas pequeñas y mezclarla con las secreciones gástricas y 3) vaciar el contenido gástrico al duodeno a una velocidad controlada (37).

2.2.7.1 VACIAMIENTO GÁSTRICO PARA SÓLIDOS DIGERIBLES:

Los sólidos pasan al duodeno sólo en forma licuada, las partículas son retenidas hasta tener un tamaño menor 2 mm. Esto ocurre en el estómago distal en donde se dan las fluctuaciones de la actividad eléctrica que determinan la frecuencia y la velocidad de las contracciones. La frecuencia normal es de 3-4 ciclos por minuto, sin embargo un cambio de potencial más rápido aparece con la acción de neurotransmisores. Las contracciones del estómago distal son las ondas peristálticas que avanzan distalmente y aumentan de amplitud y velocidad a medida que se propaga. Después de las comidas hay conjuntos rítmicos de estas ondas que



conforman el patrón post-prandial que tiene función propulsiva pero también de trituración y mezcla de las partículas sólidas. A medida que la onda peristáltica se acerca al antro, éste y el píloro se cierran. De esta forma gradualmente son reducidos los sólidos hasta conformar el quimo gástrico. También ésta zona está controlada por mecanismos hormonales y neurales (simpáticos y vagales) siendo la gastrina la hormona más importante puesto que aumenta la frecuencia del marcapaso y facilita la generación de potenciales de acción (38).

2.2.7.2 VACIAMIENTO GÁSTRICO PARA SÓLIDOS NO DIGERIBLES:

Los sólidos que no se pueden reducir a partículas menores de 2mm son eliminados del estómago por un mecanismo consistente en una actividad electromecánica que tiene lugar en el periódico interprandial comenzando en el estómago proximal y progresando hasta el intestino. Este ciclo ocurre aproximadamente cada dos horas “complejo motor migratorio” CMM). Se compone de cuatro fases (37):

Fase I: Es un período de inactividad motora con esporádicos potenciales de acción con duración de 45-60 min.

Fase II: Contracciones peristálticas intermitentes que aumentan de frecuencia y amplitud por unos 30 a 45 minutos más.

Fase III: De 5 a 15 minutos hay salvas de contracciones peristálticas que ocurren con cada potencial de marcapaso (unas 3 contracciones por minuto). En el período interdigestivo, contrariamente a lo que ocurre en el periodo prandial, el píloro permanece abierto, de forma que los sólidos no digeridos son “barridos” del estómago por el CMM.

Fase IV: Es un corto período de mezcla entre la intensa actividad electromecánica de la fase II, III y I.



2.2.7.3 VACIAMIENTO GÁSTRICO RETARDADO

El retraso del vaciado gástrico es común en los trastornos gastrointestinales funcionales y en la dispepsia funcional en particular. El vaciado gástrico ha sido ampliamente estudiado en la dispepsia funcional y gastroparesia y descrito en el 25% al 40% de los pacientes con el trastorno. El retraso del vaciado gástrico está asociado con factores como sexo femenino, bajo peso, plenitud posprandial y vómitos intensos y la ausencia de dolor como síntoma dominante. La fijación con el vaciado gástrico como la función motora crítica del estómago impedirá apreciar las contribuciones de la alteración de la acomodación fúndica, la disfunción antral y de la hipersensibilidad gástrica en la generación de síntomas en la dispepsia funcional. El vaciamiento gástrico es un fenómeno preciso que depende no solo de la actividad motora del estómago, sino también de la secreción ácido péptica y muy especialmente de la actividad motora de la unión gastroduodenal (39).

2.2.8 DISPEPSIA

Según los criterios de Roma II consensuados en 1999 define como cualquier dolor o molestia localizada en la parte central del abdomen superior y que puede estar asociados una sensación de plenitud, saciedad precoz, distensión, eructos, náuseas y vómitos. La dispepsia se clasifica en orgánica (cuando los síntomas son secundarios a causas anatómicas, bioquímicas, metabólicas o al consumo de alcohol o fármacos) y no orgánica o funcional (37,38).



2.2.8.1 CLASIFICACION DE DISPEPSIA

2.2.8.1.1 DISPEPSIA ORGÁNICA

Origen Digestivo: Enfermedad ulcerosa péptica, ERGE, Cáncer gástrico, Enfermedades hepatobiliares, Pancreatitis crónica, Cáncer pancreático.

Origen Extradigestivo: Diabetes mellitas, Uremia, Insuficiencia suprarrenal, Hipo/hipertiroidismo, Alteraciones hidroelectrolíticas, Fármacos, Alcohol.

2.2.8.1.2 DISPEPSIA FUNCIONAL

Dispepsia de tipo ulceroso: el dolor centrado en el abdomen superior es el síntoma predominante (más molesto).

Dispepsia de tipo dismotilidad: el síntoma predominante es una sensación desagradable o molesta, no dolorosa, centrada en el abdomen superior; esta sensación puede caracterizarse por plenitud abdominal, saciedad precoz, distensión abdominal o náuseas.

Dispepsia no especificada (inespecífica): pacientes sintomáticos cuyos síntomas no cumplen los criterios de dispepsia de tipo ulcerosa o de tipo dismotilidad (38,39).

2.2.8.2. ETIOLOGIA

Las principales causas de dispepsia son: 50% trastornos funcionales, 30% enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), 20% úlcera gastroduodenal, menos del 1-2% neoplasias. Existen otras causas menos frecuentes de dispepsia como: cálculos biliares, pancreatitis crónica, cáncer de páncreas, enfermedad celíaca, intolerancia a la lactosa, medicación (digitálicos, teofilina, eritromicina),



enfermedades infiltrativas del estómago (gastritis eosinofílica, enfermedad de Crohn, sarcoidosis), trastornos metabólicos (hipertiroidismo, hipercalcemia, diabetes), hepatoma, angina intestinal (38).

2.2.8.3 DISPEPSIA FUNCIONAL:

Un síndrome muy común en la práctica clínica es la Dispepsia funcional, definida como dolor o disconfort epigástrico crónico o recurrente (29).

Los principales mecanismos fisiopatológicos responsables de la dispepsia funcional incluyen alteraciones en la motilidad y sensación visceral y factores psicosociales. De ahí que en los últimos años la dispepsia funcional se reconoce como un trastorno biopsicosocial ya que estos tres principales mecanismos fisiopatológicos interactúan para generar los síntomas, es así que la distensión gástrica condiciona a la plenitud posprandial, náuseas y vómitos, la acomodación alterada a la llenura precoz y la hipersensibilidad al dolor epigástrico.

Aproximadamente el 50% de pacientes con dispepsia funcional tienen trastornos motores tales como alteración en la relajación fundica, dilatación e hipomotilidad antral, acomodación alterada del bolo alimenticio y el reflejo duodeno gástrico anormal, todos estos a su vez condicionan a un retardo en el vaciamiento gástrico.

El retardo en el vaciamiento gástrico ha sido reportado que ocurre en un grupo de pacientes con dispepsia funcional, en un rango del 25 al 50% y en otros casos se reporta hasta un 70%. Este retraso en el vaciamiento se correlaciona con la existencia de hipomotilidad antral aunque la causa subyacente de ella no ha sido definida (29).



La dispepsia funcional es un diagnóstico de exclusión al que se llega tras realizar pruebas y no observar una causa orgánica que justifique la sintomatología. De acuerdo con los criterios de Roma II para establecer el diagnóstico de dispepsia funcional se debe cumplir lo siguiente (37):

1. Síntomas con una duración mínima de 12 semanas (no tienen que ser consecutivas) durante los últimos 12 meses.
2. Presencia de dispepsia en forma persistente y recurrente.
3. Ausencia de enfermedades orgánicas (debe incluirse la realización de una endoscopia digestiva alta) que puedan explicar los síntomas.
4. Sin evidencia de que la dispepsia se alivia exclusivamente con la defecación o se asocia con cambios en la frecuencia o consistencia de las deposiciones (para diferenciarla del síndrome del intestino irritable).

En los pacientes con historia previa de enfermedad ulcerosa péptica crónica no se debe establecer el diagnóstico de dispepsia funcional (37,38).

2.2.8.4 EVALUACIÓN DE DISPEPSIA FUNCIONAL

2.2.8.4.1 CLÍNICA:

Anamnesis: debe incluir una descripción detallada de los síntomas, el tiempo de evolución, la severidad, los antecedentes clínicos personales y familiares, la presencia o no de síntomas de alarma, el consumo de fármacos y los hábitos tóxicos.

Exploración física: La exploración física en un paciente con dispepsia funcional es en principio normal. Cualquier hallazgo como la presencia de masas abdominales,



ictericia, adenopatías o sangre macro o microscópica en las heces debe hacer pensar en la existencia de patología orgánica.

Exploración de la esfera psicosocial: interrogar, en lo posible, sobre la presencia de acontecimientos vitales estresantes presentes o pasados, actitud y expectativas ante la enfermedad, y sobre la presencia de depresión o ansiedad.

2.2.8.4.2 EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS:

Analítica general: debe incluir glucemia, función renal, ionograma, función hepática y pancreática. Fibrogastroscoopia (FGS): es la técnica de elección pues permite la visualización del tracto digestivo superior, la toma de biopsias y la realización de la prueba de la ureasa para descartar infección por *H. pylori*. Además, incluso cuando la FGS es normal el efecto tranquilizador tanto para el paciente como para el facultativo no es desdeñable al descartar una patología orgánica. Diagnóstico de la infección por *H. pylori*: se puede efectuar mediante métodos invasivos, que requieren de la endoscopia para la obtención de biopsias de mucosa gástrica (cultivo microbiológico, estudio histológico o prueba de la ureasa), y métodos no invasivos, que proporcionan evidencias indirectas de la infección (serología y prueba de aliento con urea). Entre otros se incluyen técnicas convencionales como la ecografía abdominal o el TAC y técnicas más sofisticadas limitadas a los casos más complejos y realizadas en los centros de referencia como la medición del vaciamiento gástrico por gammagrafía, la manometría gastrointestinal o el barostato gástrico, entre otras (37, 38).



2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.3.1 ÁREA DEL PROBLEMA

Según la organización panamericana de la salud (OPS), la población mundial envejece el 1.7% anualmente y se espera que para el año 2025 existan aproximadamente 1 00 000 000 de personas mayores de 60 años en el mundo; de este total, según el centro latinoamericano de demografía, 82 000 000 estarán en América latina. (40, 41,42). De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) las proyecciones oficiales estiman que para el año 2020 esta proporción de adultos mayores subirá al 11% de la población y a 12.6% el año 2025. En cifras absolutas, las personas de 60 años y más subirán de 1 millón 848 mil en el año 2000 a 3 613 mil en el año 2020 y, a 4 millones 470 mil en el año 2025.

La gastritis destaca entre las enfermedades que sufren los adultos mayores en un 22%, le sigue en importancia la osteoporosis y dislipidemia con un 19%. Los problemas de visión en un 16% y la hipertensión arterial con un 12.8% (1, 43).

La deficiencia masticatoria ocasiona una mala calidad de la trituración de los alimentos por ello una inadecuada digestión de los mismos, además de alterar fisiológica, estructural y anatómicamente la mucosa tras su paso por el tubo digestivo.

La dispepsia es una enfermedad que afecta la calidad de vida, constituye 20% de la consultas por sintomatología digestiva en la atención primaria. Su prevalencia es 20-30% con una incidencia anual de 2-8%. La dispepsia funcional es muy común en la practica clínica y dentro de su fisiopatología están la alteración de la dismotilidad del intestino delgado e hipo motilidad antral del estomago y el vaciamiento gástrico



retardado (este se ha presentado en el 25-40% de los pacientes), el cual esta en relación al tamaño de las partículas ingeridas durante la masticación. Solo el 3-7% de los adultos mayores sufren de la llamada dispepsia (1).

Dentro de los factores de riesgo para dispepsia encontramos el uso de AINES: en mayores de 60 años con un RR de hemorragia digestiva alta (HDA) de 3.7, historia previa de ulcera gástrica duodenal con un RR HDA DE 17.1 y en relación a su dosis y duración de la terapia. Por otro lado el uso de anticoagulantes tiene mayor riesgo de HDA, uso de corticoides (solo dosis mayores de 10mg/dia); AINES selectivos COX2 menor riesgo y la exposición a Helicobacter Pylori es controversial (44).

La función principal del sistema digestivo es transformar los alimentos en sustancias simples que puedan pasar a ser asimiladas por las células. Existen muchas enfermedades del sistema digestivo, la mayoría de estas enfermedades tienen su origen en los malos hábitos alimenticios y en la masticación deficiente de los alimentos (45,46,47).

2.3.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente estudio estuvo centrado en la evaluación de deficiencia masticatoria como factor de riesgo para dispepsia en pacientes adultos mayores considerando el tiempo de desdentado.

2.3.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es la deficiencia masticatoria por pérdida dentaria un factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor que acude al servicio de gastroenterología del Hospital Nacional PNP LUIS N. SAENZ?



2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Al encontrar una alta carga de enfermedades bucales en nuestro país que se refleja en la alta prevalencia de la caries dental que afecta al 95% de peruanos, mientras que la enfermedad periodontal afecta al 85% de personas y la maloclusión al 80% (MINSA). Los factores socioeconómicos y culturales influyen en la prevalencia de pérdida de piezas dentarias y necesidades protésicas. El 5.5% del total de atenciones por consulta externa en el año 2004 según la OGEI del MINSA, correspondieron a personas adultas mayores, de las cuales las atenciones más comunes están relacionadas a enfermedades del aparato respiratorio, del sistema osteomioarticular, aparato digestivo, circulatorio y a la hipertensión arterial (48). Entre las alteraciones del aparato digesto propios en el adulto mayor están en el 20 a 30 % presentan gastritis atrófica y la enfermedad de reflujo gastroesofagico son comunes. La dispepsia se engloba dentro de los denominados trastornos de la motilidad (movilidad) digestiva cuya frecuencia aumenta con la edad. La prevalencia de dispepsia según estudios en el Perú es de 37.6% y dentro de ellas en el adulto mayor es de 3-7% y una de las probables causas sea la masticación.

El presente estudio pretende encontrar en la deficiencia masticatoria un factor riesgo para dispepsia en este grupo en particular, debido a que no hay estudios al respecto y porque es el grupo que ha perdido más dientes en comparación con el resto de la población. Esto nos permitirá poder contribuir, en el área de las políticas específicas del envejecimiento saludable tanto en el área preventiva como recuperativa y así contribuir a la calidad de vida del adulto mayor.



2.5. OBJETIVOS

2.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar si la deficiencia masticatoria por pérdida dentaria es un factor de riesgo para la dispepsia en el adulto mayor que acude al servicio de gastroenterología Hospital Nacional PNP LUIS N. SÁENZ

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la relación entre la edad y el sexo con la presencia de dispepsia.
- Determinar la relación entre deficiencia masticatoria y la presencia de dispepsia.
- Determinar la relación entre presencia de dispepsia y el estado de dentición.
- Determinar la relación entre deficiencia masticatoria y el estado de dentición
- Determinar la relación entre deficiencia masticatoria y el tiempo de desdentado.



2.6. LIMITACIONES

- La principal limitación para la ejecución de este trabajo de investigación son factores intervinientes como el estado de ánimo de los pacientes que se refleja en su cooperación.
- Escasez del producto utilizado para el estudio en el medio comercial (silicona por condensación Optosil P **Plus**® Heraeus Kulzer).
- Horario de actividades del servicio donde se realizará el estudio.
- Pérdida de cantidades significativas del alimento artificial de prueba durante el procedimiento, ya sea por ingestión involuntaria del material, retención entre estructuras bucales o pérdida durante el análisis.
- La falta de familiaridad con el alimento artificial Optosil®.



2.7. HIPÓTESIS

Si, la deficiencia masticatoria por pérdida dentaria es factor de riesgo para la dispepsia en el adulto mayor.



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Por el análisis y alcance de los resultados el estudio es **analítico**.

Por el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información el estudio es **retrospectivo**.

Por el periodo y secuencia del estudio el estudio es **transversal**.

Por el control que tiene el investigador de las variables en grupos de individuos o unidades el estudio es de **casos y controles**.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACION

La población de estudio fueron los adultos mayores de 65 a 93 años de edad que acudieron al servicio de gastroenterología del HCPNP Luis N. Sáenz en Lima metropolitana y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión durante los meses de diciembre del 2007 -enero 2008.

3.2.2. MUESTRA

La muestra se dividió en dos grupos. El primer grupo consistió de 38 pacientes con diagnóstico de dispepsia según los criterios ROMA II (grupo de estudio), el segundo grupo estuvo conformado por 38 pacientes sin diagnóstico de dispepsia (grupo control); ambos grupos de pacientes fueron diagnosticados por el gastroenterólogo responsable del servicio.



3.2.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

Constituida por los fragmentos de partículas del alimento artificial de los pacientes que conformaron nuestra muestra.

3.2.4. UNIDAD DE MUESTREO

Pacientes adultos mayores que acuden al servicio de gastroenterología del Hospital Nacional PNP Luis N. Saenz.

3.2.5. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El método de muestreo utilizado para la selección de la muestra fue **no probabilística**. La técnica de muestreo que se realizó fue **por conveniencia**.



3.2.6. CÁLCULO DE LA MUESTRA

Fue determinado a través de la estimación de riesgo en estudios de casos y controles.

$$n = \frac{\left[z_{1-\alpha/2} \sqrt{(c+1)p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{cp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{c(p_2 - p_1)^2}$$

$$p_1 = \frac{wp_2}{(1-p_2) + wp_2}$$

w : Odds

p_2 : Exposición(controles)

- Exposición controles: (p_2) : 70%
- Exposición entre casos (p_1) : 92.11%
- $p = (p_1 + p_2)/2$: 81%
- Odds ratio previsto : 5
- Nivel de seguridad : 90%
- Poder Estadístico : 80%
- Casos por control : 1

Valores Z:

- Alfa (Confianza) : 0.10 1.6449
- Beta (Poder estadístico) : 0.20 0.8416

Aplicando en la formula resultó: 38.26

Se requirieron 38 personas con dispepsia y 38 personas sin dispepsia para realizar el estudio.



3.2.7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN PARA LA MUESTRA

3.2.7.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Los pacientes con y sin diagnóstico confirmado de dispepsia.
- Pacientes edéntulos parciales y/o totales sin uso de prótesis.
- Pacientes de ambos sexos mayores de 65 años
- Paciente colaborador con el estudio, lucido, orientado y conciente.

3.2.7.1. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Presencia de enfermedad sistémica que compromete el funcionamiento del sistema masticatorio (miastenia gravis, tétano, problemas articulares, etc.) o que compromete el sistema nervioso (parálisis, neuralgia del trigémino, etc.)
- Pacientes con déficit total de la musculatura orofacial.
- Presencia de dolor de origen muscular, mucoso, dental o articular que impide una adecuada masticación.
- Pacientes con desórdenes temporomandibulares que impidan una adecuada masticación.
- Pacientes con xerostomía severa (Ej. Síndrome de Sjögren).
- Paciente sometido a estrés constante, hábitos alimenticios inadecuados (ayunas o una sola comida durante el día) y consumo excesivo de café, tabaco, alcohol e irritantes
- Pacientes que reciban AINES (Antiinflamatorios no esteroides) por enfermedades como: artritis reumatoidea, LES y otros.



3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Independiente				
Deficiencia masticato	Pérdida o anormalidad fisiológica, estructural o anatómica para triturar los alimentos.	Índice de eficiencia masticatoria según la ecuación de Rosin Rammler y el método de tamizado múltiple.	Bajo grado deficiencia $X_{50} < 2.46$ Alto grado deficiencia $X_{50} > 2.46$	Nominal
Dependiente				
Dispepsia	Dolor o molestia localizada en la parte central del abdomen superior y que puede estar asociados una sensación de plenitud, saciedad precoz, distensión, eructos, náuseas y vómitos.	Historia clínica	Si () No ()	Nominal
Intervinientes				
A. Edad	Tiempo de vida del paciente	Edad del paciente	Años	Razón
B. Sexo	Genero del paciente	Sexo del paciente	Masculino Femenino	Nominal
C. Estado de la dentición	Cantidad de piezas dentarias en boca del paciente	Condiciones bucales	0-5 NPO 6-10 NPO 11-14 NPO	Nominal
D. Tiempo de desdentado	Tiempo	Años	-0-5 Años ->6 Años	Nominal



3.4. MATERIALES Y MÉTODOS

3.4.1. MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO

El método de recolección empleado fue la observación y la encuesta. Se realizó a través de una ficha en la que se consignaba datos clínicos y de laboratorio elaborado en base a un instrumento validado para la identificación de casos, destinado a la obtención de respuestas sobre el problema en estudio y características del investigado a partir del propio sujeto en cuestión (Ver anexo 1).

3.4.2. PROCEDIMIENTO:

Las fichas fueron llenadas por el investigador en sus diferentes secciones en los ambientes del servicio de gastroenterología. Esto se desarrolló previo consentimiento de las autoridades e investigados.

El recojo de los datos fue llevado a cabo por el investigador cuya capacitación incluyó la codificación, conocimiento y familiarización del instrumento, identificación de posibles errores, problemas o dificultades en la elaboración y aplicación del instrumento con la realización de una **prueba piloto** realizada en un albergue para adultos mayores de similares características a los que fueron seleccionados en el estudio.

Tal y como se ha observado en otras metodologías, el grupo de 14 pares oclusales será evaluado dos veces y se obtuvo el promedio de la mediana del tamaño de partículas (X_{50}) 2.46 para adultos jóvenes de 14 pares oclusales en promedio y de promedio (X_{50}) 5.8 para adultos mayores de 5 pares oclusales en promedio que sirvió para establecer el (X_{50}) ideal de eficiencia masticatoria, con la cual se estableció la



clasificación de disminuido y alto grado de deficiencia masticatoria para ser aplicados en nuestra muestra similares tambien a los estudios de **Bushang** (1997), **Slagter** (1993), **Van Der Bilt** (2004) , **Sierpinska** (2007) y **Zevallos** (2005).

El proceso de recolección se efectuó de la siguiente manera:

- Los sujetos aceptaron voluntariamente a participar mediante consentimiento informado (Ver anexo N°3). Previamente mediante protocolo de alimento artificial se prepararon las pastillas de optosil (ver anexos N°4 y 5).
- Antes de empezar a evaluar se realizó dos ensayos preliminares en las mismas condiciones para familiarizar al sujeto con el material artificial.
- Cada sujeto se sentó en una silla simple. Luego se le pidió que coloque 3 pedazos de 1/4 de una pastilla de silicona Optosil P Plus® Heraeus Kulzer (Alemania) de 5 mm de grosor por 20 mm de diámetro (1.8 g) en la boca y luego se dio la señal verbal de iniciar la masticación del alimento artificial (Ver anexo 4). Se tomó el tiempo de 60 segundos con un reloj cronómetro TAKSUN® TS-613A (China) hasta completar 20 golpes masticatorios. El sujeto fue avisado de realizar el acto masticatorio de la manera más habitual.
- Realizados los 20 golpes masticatorios el sujeto procedió a expectorar los fragmentos del alimento artificial en un recipiente marcado con el nombre del sujeto. Se le brindó 100 ml agua para que se enjuague y retire las partículas restantes de la boca, de modo que no se pierda material de la muestra. Se realizó además, una inspección de la cavidad bucal en busca de restos de silicona, de encontrarlos se retiraron cuidadosamente con la ayuda de un explorador o una pinza porta algodón.
- Se realizó el procedimiento de masticación, expectoración e inspección de la boca un total de 5 veces hasta completar un peso aproximado de 9 g del material triturado,



que fue analizado mediante tamizado. Se utilizó los 9 g, debido a que el peso de 1.8 g no es una cantidad de cómodo manejo al ser analizado con los tamices. Entre cada prueba los participantes podían descansar para evitar la fatiga.

- Una vez colectadas las 5 porciones del alimento artificial, luego de aproximadamente 1 hora que es el tiempo en el que la saliva es apreciablemente reducida y en el que las partículas se sumergirán en el fondo del recipiente; el exceso de agua será vaciado.
- Se continuó con el lavado y la desinfección de la muestra con 10 ml de Hipoclorito de sodio al 0.5%. Se secaron las partículas mediante un horno de aire caliente Black and Decker (USA) a 80 °C durante 1 hora.
- El procesado de las partículas se realizó con los tamices de apertura 8, 5.6, 4, 2.8, 2, 1.4, 1, 0.71, 0.5 mm y un recipiente colector final inferior (Tyler, USA). La torre de tamices se colocó sobre un Vibrador Rotap de 50 Hz (USA) durante 2 minutos.
- El siguiente paso fue el pesado de las partículas retenidas en cada tamiz, con una balanza Denver Instrument M-220 de 0.01g de sensibilidad (USA). Los pesos fueron registrados en la ficha de datos diseñada para este propósito.
- La distribución de pesos fue descrita matemáticamente, mediante la ecuación de Rosin-Rammler, una función acumulativa de los pesos retenidos en cada tamiz. Se utilizó un software especializado de distribución gratuita en Internet (EasySieve®, Retsch Technology, USA) en el manejo de esta fórmula:

$$Q_w^-(x) = 1 - 2^{-(x/x_{50})^b}$$



- Los resultados de los pesos se colocaron en orden ascendente a las aperturas de los tamices tabulando mediante pesos acumulados, porcentajes de pesos acumulados, pesos retenidos, logaritmo neperiano de tamices, logaritmo de logaritmo neperiano peso de cada uno de los tamices en el programa SPSS12. Luego estos resultados pasaron a tabularse luego mediante el programa ADVANCED GRAPHER, el cual utiliza dos graficas una lineal que por medio de su ecuación se encuentra el X_{50} (mediana del tamaño de partículas) y otra ecuación curvilínea que por medio de su ecuación se encuentra la distribución de los pesos de cada uno de los tamices.

3.4.3 RECOLECCIÓN DE DATOS

Para llevar a cabo el estudio y cumplir con los objetivos propuestos se formuló la ficha de recolección de datos (Ver anexo N° 1), consignándose:

- Datos de filiación: nombre, edad, sexo, fecha.
- Antecedentes generales patológicos
- Presencia de sintomatología y/o dispepsia: se consigna en forma nominal y se toma en cuenta a aquellos que lo padecen actualmente.
- Estado de dentición :mediante odontograma se verifica el número de pares oclusivos por inspección clínica; y
- Test de eficiencia masticatoria: tiempo de la prueba y datos de laboratorio.



3.4.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez recolectado los datos se revisó cada una de las fichas verificando que estén consignados todos los datos. Luego, los datos que se obtuvieron fueron clasificados según el indicador y se les asignó un código numérico lo cual permitió su tabulación. El recuento de datos obtenidos se realizó manual y electrónicamente; mediante los programas Microsoft Office Excel y el paquete estadístico SSPS versión 12, el software estadístico MINITAB y el programa gratuito de Internet ADVANCED GRAPHER para la ecuación Rosin Rammler; para finalmente presentar esta información por medio de tablas y gráficas.

3.4.5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el presente trabajo de investigación se analizó la información mediante la aplicación de la estadística descriptiva, tablas de frecuencias y porcentajes, gráficos de barras, gráficos de líneas, asimismo para el contraste y el cumplimiento de los objetivos e hipótesis expuestas se ha utilizado la Inferencia Estadística Paramétrica **“DIFERENCIA DE PROPORCIONES”** y se ha medido el Factor de Riesgo mediante el **“ODDS RATIO”** al 95% de confianza.



IV. RESULTADOS

**TABLA N° 1: SEXO Y EDAD SEGÚN
PRESENCIA DE DISPEPSIA
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic 2007 - Ene. 2008**

GENERO	Grupo	
	No Dispepticos	Dispepticos
	Genero	Genero
	Recuento	Recuento
Masculino	23 (60.5%)	22 (55.9%)
Femenino	15 (39.5%)	16 (42.1%)
EDAD x [^]	71.92	71.82

x[^]: promedio de edad

El promedio de edad para el grupo de estudio fue de 71.82 años y para el grupo control fue de 71.92

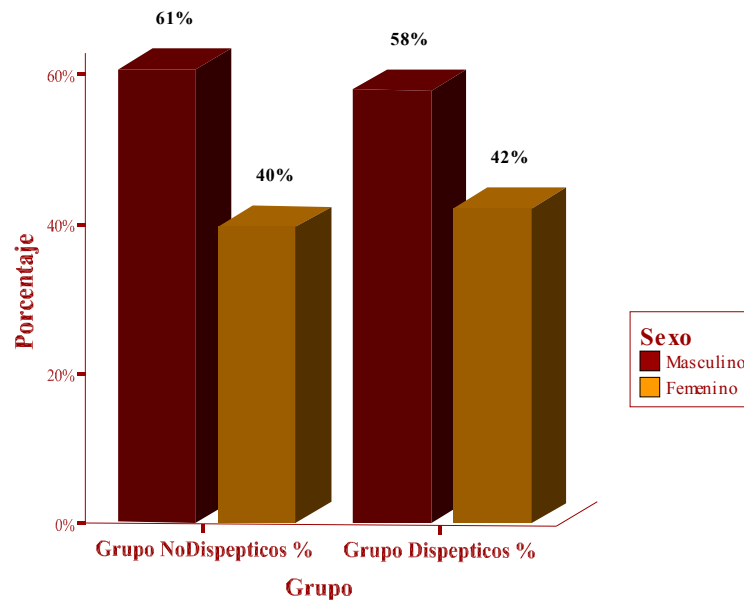
Hubo 22 varones en el grupo de estudio y 23 en el grupo control. Para el sexo femenino 16 estuvieron en el grupo de estudio y 15 en el grupo control

Ninguna de estas variables intervinientes influyó significativamente sobre la presencia o no de dispepsia.



GRÁFICO Nº 1A: SEXO SEGÚN PRESENCIA DE EDAD

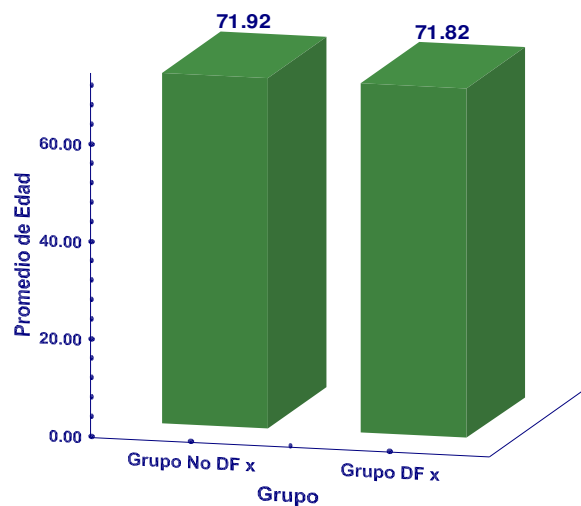
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic 2007 - Ene. 2008



Prueba Chi cuadrado: 0.054 con el $p > 0.05$

No existe diferencia significativa.

GRÁFICO Nº 1B: PROMEDIO DE EDAD SEGÚN PRESENCIA DE DISPEPSIA
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic 2007 - Ene. 2008



La Prueba T: 0.062 $p > 0.05$

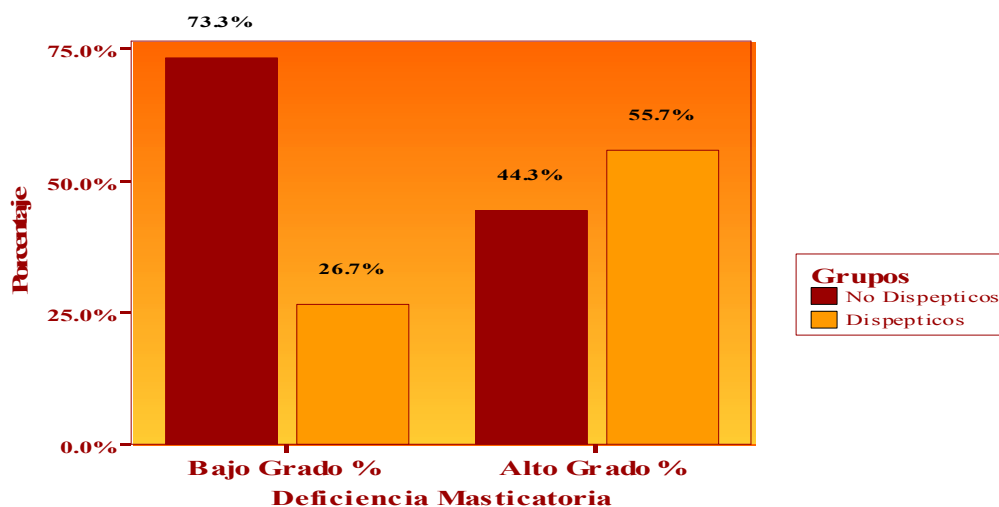
No existe diferencia significativa.



TABLA N°2: DISTRIBUCIÓN DE LA PRESENCIA DE DISPEPSIA SEGÚN DEFICIENCIA MASTICATORIA
Hops. PNP Luis N. Saenz - Dic. 2007 - Ene. 2008

	Deficiencia Masticatoria			
	Bajo Grado		Alto Grado	
	Grupo		Grupo	
	n	%	n	%
No Dispepticos	11	73.3%	27	44.3%
Dispepticos	4	26.7%	34	55.7%
Total	15	100.0%	61	100.0%

GRÁFICO N°2: DISTRIBUCIÓN DE LA PRESENCIA DE DISPEPSIA SEGÚN DEFICIENCIA MASTICATORIA
Hops. PNP Luis N. Saenz - Dic. 2007 - Ene. 2008



Prueba Chi cuadrado: 4.070 $p < 0.05$

Existe significancia estadística

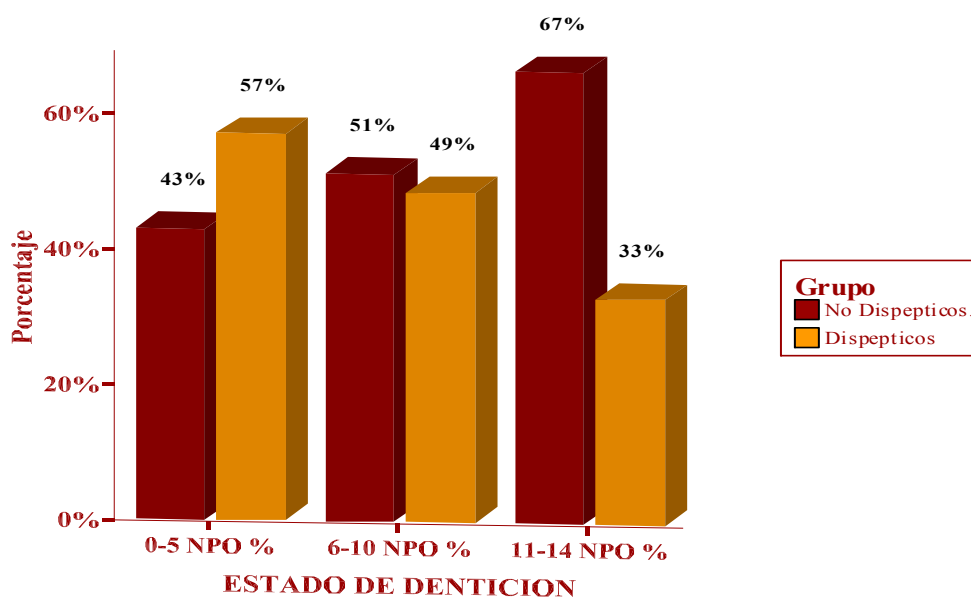
De la tabla y gráfico N°3 se observa que en el grupo CONTROL predominan los individuos con Bajo grado de deficiencia masticatoria (73.3%), mientras que en el grupo de estudio predomina el alto grado de deficiencia masticatoria (55.7%).



**TABLA N° 3: DISTRIBUCIÓN DE PRESENCIA DE DISPEPSIA
SEGÚN ESTADO DE DENTICIÓN
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic. 2007 - Ene. 2008**

	ESTADO DE DENTICION					
	0-5 NPO		6-10 NPO		11-14 NPO	
	Grupo		Grupo		Grupo	
	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
No Dispepticos	12	42.9%	20	51.3%	6	66.7%
Dispepticos	16	57.1%	19	48.7%	3	33.3%
Total	28	100.0%	39	100.0%	9	100.0%

**GRÁFICO N° 3: DISTRIBUCIÓN DE PRESENCIA DE
DISPEPSIA SEGÚN ESTADO DE DENTICIÓN
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic. 2007 - Ene. 2008**



Prueba Chi cuadrado: 0.905 $p > 0.05$

No existe significancia estadística.

De la tabla y gráfico N°3 se observa que el grupo de 0-5 NPO obtuvo mayor cantidad de casos de dispepsia (57%), mientras que el grupo de 6-10 NPO (49%) y 11-14 NPO (33%) obtuvieron menor cantidad de casos con dispepsia.

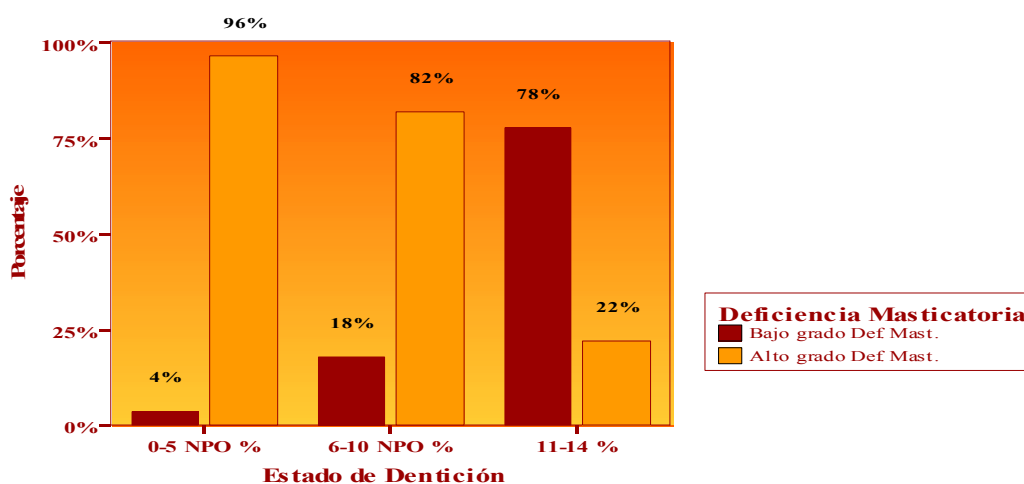


**TABLA N° 4: DISTRIBUCIÓN DE DEFICIENCIA MASTICATORIA
SEGUN ESTADO DE DENTICIÓN
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic 2007 - Ene 2008**

	ESTADO DE DENTICIÓN					
	0-5 NPO		6-10 NPO		11-14	
	DefiMastica		DefiMastica		DefiMastica	
	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
Bajo Grado Def. Mast.	1	3.6%	7	17.9%	7	77.8%
Alto Grado Def. Mast.	27	96.4%	32	82.1%	2	22.2%
Total	28	100.0%	39	100.0%	9	100.0%

NPO: n° de pares oclusales

**GRÁFICO N° 4: DISTRIBUCIÓN DE DEFICIENCIA
MASTICATORIA SEGUN ESTADO DE DENTICIÓN
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic 2007 - Ene 2008**



La prueba Chi cuadrado: 7.313 $p < 0.007$

Muestra significancia estadística.

ODDS RATIO: 11.118 IC entre 1.374 y 89,95.

Existe 11 veces mayor riesgo de presentar DM entre los que poseen de 0- 5 NPO.

De la tabla y gráfico N°4 se observa que de 0-5 NPO predominan en mayor frecuencia de alto grado de deficiencia masticatoria (96%), mientras que de 11-14 NPO predominan los de bajo grado de deficiencia masticatoria (77.8%).

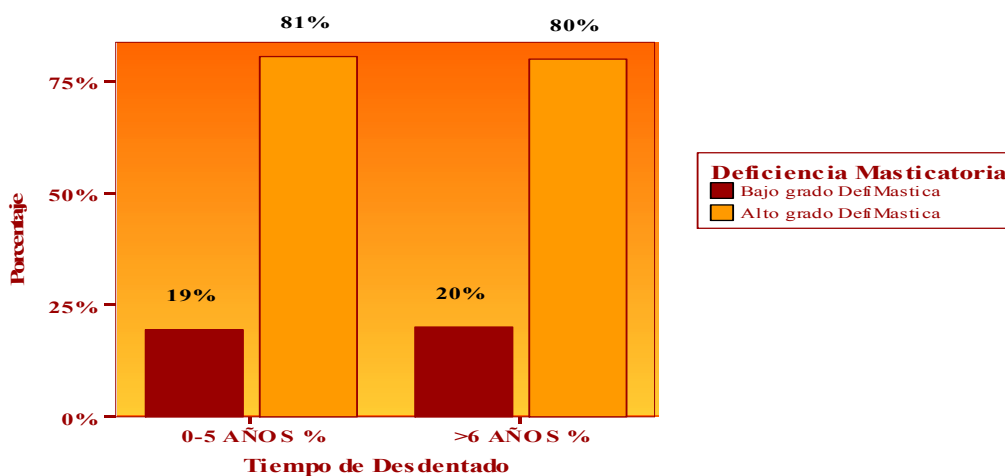


**TABLA N°5 : DISTRIBUCIÓN DE DEFICIENCIA
MASTICATORIA
SEGÚN TIEMPO DE DESDENTADO
Hosp. PNP Luis N. Saenz - Dic 2007 - Ene 2008**

	TD		TD	
	0 - 5 AÑOS		> 6 AÑOS	
	Recuento	%	Recuento	%
Bajo grado DefiMastica	6	19.4%	9	20.0%
Alto grado DefiMastica	25	80.6%	36	80.0%
Total	31	100.0%	45	100.0%

TD: Tiempo de desdentado

**GRAFICO N° 5: DISTRIBUCIÓN DE DEFICIENCIA
MASTICATORIA SEGUN TIEMPO DE DESDENTADO
Hosp. Luis N. Saenz - Dic. 2007-Ene. 2008**



Prueba Chi cuadrado. 5.86 $p>0.05$

No existe significancia estadística.

De la tabla y gráfico N° 5 se observa que el grupo de 0-5 años (19.4%) presentan alto grado de deficiencia masticatoria, mientras que (80.6%) tienen alto grado de deficiencia masticatoria y en el grupo de >6 años tienen similares porcentajes en el grado de deficiencia masticatoria.



TABLA N°6: FACTOR DE RIESGO PARA DISPEPSIA (GRUPO ESTUDIO – GRUPO CONTROL)			
	DISPEPTICOS	NO DISPEPTICOS	Total
ALTO GRADO DM Expuestos	34	27	61
BAJO GRADO DM No expuestos	4	11	15
Total	38	38	76

Determinación del Odds Ratio:

$$OR = \frac{11 \times 34}{4 \times 27} = 3.46$$

Se observa que el Odds ratio del **factor de riesgo** dispepsia es 3.46 lo cual indica que el Grupo Estudio tiene 3.46 veces más posibilidades de presentar dispepsia a comparación del Grupo Control.

Determinación del Intervalo de Confianza:

$$OR \exp \left[\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{11} + \frac{1}{27} + \frac{1}{4} + \frac{1}{34}} \right]$$
$$< e^{0.37} - e^{2.70} > \rightarrow < 1.45 - 14.91 >$$

El valor está dentro del intervalo de confianza.



HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Ho: La proporción de personas con deficiencia masticatoria en el grupo de de dis pépticos es menor o igual que la proporción de personas con deficiencia masticatoria que no tienen dispepsia

H1: La proporción de personas con deficiencia masticatoria en el grupo de de dis pépticos es mayor que la proporción de personas con deficiencia masticatoria que no tienen dispepsia

HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Ho: $P_y \leq P_x$

H1: $P_y > P_x$

NIVEL DE SIGNIFICANCIA $\alpha = 0.05$

Cálculos:

$N=38$

$P_y = 0.894737$ $P_x = 0.710526$

$D = p(y) - p(x) = 0.184211$

El intervalo de confianza para la diferencia de proporciones es: 0,0380952;1

ESTADÍSTICO DE PRUEBA

$Z = 2.07$ $P\text{-Valor} = 0.019$



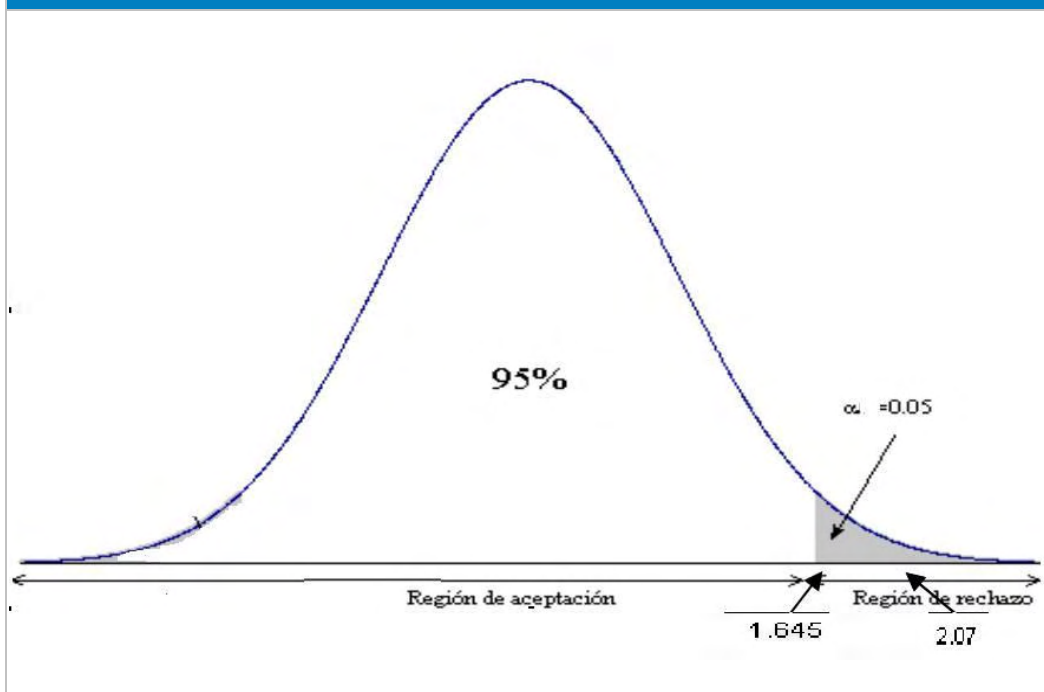
REGLA DE DECISIÓN

Rechazar H_0 si: $Z_c > Z_\alpha$

CONCLUSIÓN

Se observa que **existen diferencias significativas** al 95% de confianza.

Gráfico 6: Regiones de aceptación y rechazo en el contraste de hipótesis





V. DISCUSIÓN

Existen diferentes métodos para determinar eficiencia masticatoria, nuestro estudio consideró el método de tamices múltiples con el uso de tamices estandarizados, un vibrador Rotap empleado para minerales en el laboratorio de metalurgia y como material de prueba el Optosil®, este test permite la evaluación cuantitativa de las partículas alimenticias en función a un número de golpes masticatorios (36). Este mismo método fue empleado por **Slagter** (18), **Van Der Bilt** (49) y **Zevallos** (2).

Antes de iniciar el análisis de la eficiencia masticatoria debemos mencionar que la escala que hemos utilizado, se obtuvo de una prueba piloto formada por 10 pacientes adultos jóvenes dentados de entre 24- 35 años con 14 pares oclusivos y 10 pacientes adultos mayores total y parcialmente dentados de entre 68- 80 años. Para quienes se obtuvo como promedio de la mediana del tamaño de partículas (X_{50}) 2.46mm y 5.80mm respectivamente. Ello concuerda con el estudio de **Bushang et al (1997)** (50) en 20 pacientes varones y usa la misma forma de tabletas de Optosil® y el mismo número de golpes masticatorios (veinte), de esta manera obtiene una mediana del tamaño de partículas de 2.5mm ($DE=0.5$) para el bolo de 3 pedazos de un cuarto de pastilla. Para el estudio de **Slagter et al (1993)** (18) llevado a cabo en 7 sujetos de edad media (en rango de edad de 33 – 70 años) realizó la comparación de alimentos de Optocal (un alimento artificial hecho a base de Optosil® pero más débil y resistente a la deformación) y Optosil® con pastillas en forma de cubos de 5.6mm de lado, y para 20 golpes masticatorios, los



resultados de tamaño de partículas medianas fueron de 2.26mm (DE=0.45) para Optocal y de 3.13mm (DE=0.69) para Optosil ®.

En un primer nivel de análisis se relacionó la deficiencia masticatoria según el estado de dentición de la muestra. Así obtuvimos que en alto grado de deficiencia masticatoria en el grupo de 6-10 pares oclusivos presento el mayor número de casos (29), seguido del grupo de 0-5 pares oclusivos con 27 y sólo 2 casos en el grupo de 11-14 pares oclusivos. Cabe destacar que en relación al total de los grupos el que ha presentado mayor porcentaje fue el de 0-5 NPO (96%), seguido del grupo de 6-10 NPO con (82%) y de 22% en el grupo de 11-14 NPO. Este resultado es similar a lo obtenido por **CASTRO (2006)** (5), quien señala que el grupo de 0-4 NPO presentó mayor número de casos con rendimiento masticatorio deficiente. Igualmente **Leake, Hawkins y Locker** encontraron que la prevalencia de problemas al masticar se incrementa con la disminución de pares oclusivos. Hallaron que sujetos con dentición anterior completa (6 pares oclusivos) presentan incomodidad oral marcadamente prevalente cuando solo cuentan con 2 unidades oclusivas posteriores. En este grupo, 34% presenta eficiencia masticatoria disminuida, mientras que los grupos con 3-4-5 y 7 unidades, la presentan de 6-17%. **Van Der Bilt y Witter** concluyeron que un mínimo de 9-10 pares oclusivos o 20 dientes bien distribuidos brindan comodidad al masticar. Además, **Witter, Van Elteren, Kayser, y Van Rossum** determinaron que esa comodidad, relacionada a la falta de dolor y habilidad masticatoria satisfactoria (que evita la variación dietética), implica un mínimo de 3-5 pares oclusivos.

Prinz y Lucas (18), determinaron que el tamaño óptimo para la deglución de partículas es de 1.4mm, en una proporción sólido-liquido de 20%. **Jiffry** encontró



que el tamaño y cantidad de partículas predeglutorias resultantes en dentados oscilan entre 1-2 mm (66%), 1-0.5 mm (23%) y 2-5mm (11%). Por otro lado, **Chancey, Muench, Kapur, Y Wayler** afirman que sujetos edentulos parciales presentan menor umbral de deglución, percepción del gusto, comodidad, habilidad masticatoria y frecuencia de deglución, que dentados, incluso después de una apropiada rehabilitación. Además, la masticación insuficiente puede también originar problemas gastrointestinales, sobre todo en ancianos.

Van Der Bilt (49) afirma que el funcionamiento masticatorio no se altera con la edad significativamente en sujetos dentados y rehabilitados con prótesis fija, aunque la fuerza de la mordida es mayor en jóvenes y el número de golpes predeglutorios aumenta con la edad. En todo caso, **CARLSSON** (50) concluye que el rendimiento masticatorio se correlaciona con la edad, pues esta se correlaciona con la pérdida de dientes.

Al relacionar el estado de dentición de la muestra con el grado de deficiencia masticatoria se obtuvo significancia estadística a la aplicación de la prueba del Chi cuadrado. A la estimación de riesgo se obtuvo que el grupo de **0-5 NPO** tienen mayor posibilidad de presentar alto grado de deficiencia masticatoria.

El segundo nivel de análisis nos llevo a determinar el factor de riesgo tras conjugar las variables que conforman nuestra hipótesis: Deficiencia masticatoria es factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor. En donde encontramos que:

Al comparar analíticamente los resultados de la frecuencia de dispepsia entre el grupo de estudio y el grupo control por medio del **ODDS RATIO** nos da un resultado de **3.46**, lo cual indica que el grupo de estudio tiene 3.46 veces más posibilidades de presentar dispepsia a comparación del grupo control, por lo que



se concluye ser factor de riesgo para esta patología y al análisis de la hipótesis expuesta utilizando la inferencia estadística paramétrica “**DIFERENCIA DE PROPORCIONES**”, se llega a la conclusión que los resultados entre los dispepticos del grupo de estudio y el grupo control son estadísticamente significativas ($p=0.019$ / $Z=2.07$). Estos resultados son similares a los de **SIERPINSKA y Col (2007)**²³, el cual indica que la deficiencia masticatoria en pacientes con dispepsia fue relacionado con cambios más severos de inflamación crónica y la infección de la mucosa gástrica por *Helicobacter Pilory*, especialmente en la parte antral del estomago. Además en la investigación de **PONTUSO y Col (2005)** (7) se encontró que la masticación en individuos con dispepsia funcional se caracteriza por ser predominantemente unilateral con movimientos verticales y rotacionales. Lo cual esta en relación con la literatura por ser la masticación unilateral un factor para la disminución en la eficiencia masticatoria. En la muestra evaluada se encontró mayor porcentaje de fallas dentarias y uso de prótesis dental. También hubo similitud con los resultados obtenidos por **SANTA CRUZ (1998)** (10), pues en su investigación encontró que los pacientes desdentados no portadores de prótesis presentaron mayor frecuencia de alteraciones gastroenterológicas comparado con los que si usaban prótesis dentales, siendo la patología mas frecuente es fue la gastritis con 44.6% y 22.4% respectivamente. Mientras que **ALBURQUERQUE (1994)** (13), encontró que el desuso de los órganos dentarios repercuten directamente en la función digestiva y para que la masticación sea deficiente. Además como se sabe dentro de la fisiopatología de la dispepsia funcional uno de los factores que intervienen es el retardo en el vaciamiento gástrico, en conclusión estos **pacientes con deficiencia**



masticatoria son proclives a la Dispepsia funcional. En un estudio experimental, usando ratas, se reportó que el alimento es retenido en el estomago por anomalías en la masticación, ya que la secreción de ácido gástrico y la motilidad del tracto digestivo se redujeron.

En relación a la presencia de dispepsia según estado de dentición y deficiencia masticatoria según el tiempo de desdentado. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las variables.

Finalmente debemos señalar la importancia de la adaptabilidad que el sistema masticatorio ante la carencia o mal funcionamiento de sus componentes.



VI. CONCLUSIONES

1. La deficiencia masticatoria por pérdida dentaria objeto de estudio tienen **3.46 veces** más posibilidades de presentar dispepsia a comparación del grupo control, con diferencias estadísticamente significativas (**p= 0.019 / Z=2.07**), por lo cual se concluye que la deficiencia masticatoria por pérdida dentaria es un factor de riesgo para presentar dispepsia en el adulto mayor.
2. No hay correlación entre presencia de dispepsia con la edad y sexo. No hubo significancia estadística.
3. El 80.26% de la población en estudio tuvieron alto grado de deficiencia masticatoria de los cuales el 55.74% fueron dispépticos.
4. No hay correlación entre presencia de dispepsia y estado de dentición. No hubo significancia estadística.
5. El alto grado de deficiencia masticatoria se relacionó con el grupo de 0-5 pares oclusivos. Hubo significancia estadística. Además resultó ser factor de riesgo para deficiencia masticatoria
6. No hay correlación entre deficiencia masticatoria y tiempo de desdentado. No hubo significancia estadística.



VII. RECOMENDACIONES

- Habiéndose encontrado que la deficiencia masticatoria es un factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor, se recomienda prevenir las extracciones dentales ó rehabilitar con prótesis bien adaptadas al paciente desdentado parcial o total.
- Impulsar desde las universidades la investigación y el desarrollo en el campo de la odontogeriatría como una especialidad independiente de la prótesis basándose en las características peculiares de este grupo etareo. Estructurándose en la currícula de pre-grado de odontología o en todo caso como un curso de post grado en odontogeriatría.
- Realizar estudios longitudinales que evalúen eficiencia masticatoria y la condición de adaptabilidad representada por la habilidad masticatoria.
- Debido a que la cavidad bucal se constituye como la entrada del tubo digestivo y que bajo diferentes estudios se encuentra relación entre sus alteraciones y el resto del aparato digestivo, se recomienda mayor interacción entre los servicios de odontoestomatología y gastroenterología.



RESUMEN

OBTETIVO: El objetivo de esta investigación fue determinar si la **Deficiencia Masticatoria por perdida dentaria es un Factor de Riesgo para presentar Dispepsia en el Adulto Mayor**. **MÉTODOS Y MATERIALES:** Esta población estuvo conformada 38 dispépticos y 38 no dispépticos, edentulos y parcialmente dentados, seleccionados del servicio de gastroenterología del Hospital Nacional Central Luis N. Saenz Lima – Perú, el Optosil® fue el test empleado para la funcion masticatoria. El diagnóstico de dispepsia fue basado en los criterios Roma II. **RESULTADOS:** Esta población fue subdividida en 2 grupos de bajo y alto grado de deficiencia masticatoria de acuerdo a la Mediana del tamaño de partículas (X_{50}) del test de Optosil. Para el análisis estadístico se ha utilizado la Inferencia Estadística Paramétrica “**DIFERENCIA DE PROPORCIONES**” y se ha medido el Factor de Riesgo mediante el “**ODDS RATIO**” al 95% IC. Los pacientes con alto grado de deficiencia masticatoria tiene 3.46 más posibilidades de presentar Dispepsia (**Factor de Riesgo**) que los individuos del grupo control, con **diferencias estadísticamente significativas ($P=0.019$ / $Z=2.07$)**. **CONCLUSION:** Como conclusión se llega a que **la deficiencia masticatoria por pérdida dentaria es un Factor de Riesgo para Dispepsia en el Adulto Mayor**.

Palabras Clave: Dispepsia, deficiencia masticatoria, Factor de Riesgo.



ABSTRACT

OBJECTIVE: The purpose of this investigation was to determine if the masticatory deficiency for loss teeth is a Risk Factor to present Dyspepsia in patients elderly.

METHOD AND MATERIALS: This population was conformed 38 dyspeptic (group study) y 38 no dyspeptic (group contro), edentulous and partially dentate patients, select them of the service of gastroenterology of the Hospital Central National LUIS N. SAENZ Lima-Perú. The Optosil® masticatory function test was performed. The diagnostic of dyspepsia was scored according to the updated standard Roma II.

RESULTS: The masticatory deficiency group was subdivided into groups with a lower and higher degree of masticatory deficiency according to Median x50 in the Optosil test. For the statistical analysis the Parametric Statistical Inference has been used **"DIFFERS OF PROPORTIONS"** and the Risk Factor has been measured by means of the **"ODDS RATIO"** to 95% IC. The patients with masticatory deficiency have 3.46 more possibilities to present dyspepsia (**Risk Factor**) that the individuals of the control group, with **statistically significant differences (P=0.019 / Z=2.07)**. **CONCLUSION:** The conclusion arrives to that **the MASTICATORY DEFICIENCY for loss teeth is a Risk Factor for the DYSPEPSIA in patients elderly.**

Key Words: Dyspepsia, Masticatory Deficiency, Risk Factor.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. **ZAMBRANO L.** Dispepsia Actualización, Centro de Control de Cáncer gastrointestinal. 2007 [citado en octubre 2007]. Disponible en:
http://www.socgastro.org.pe/biblioteca/presentacion/archivos/dispepsia/dispepsia3_2007.ppt
2. **ZEVALLOS D.** Determinación del tamiz más eficiente para la evaluación del rendimiento masticatorio mediante el método de tamizado de partículas en sujetos adultos con dentición natural completa. Tesis de bachiller de la Facultad de Odontología UPCH. 2005.
3. **IBÁÑEZ C, CORONA C.** Relation of the masticatory function to the digestive disorders. *Rev. Cubana de Estomatología*. 2007; 44(4).
4. **SIERPINSKA T.** Connection between masticatory efficiency and pathomorphologic changes in gastric mucosa. *Quintessence Int.* 2007 Jan; 38(1):31-7.
5. **CASTRO C.** Rendimiento masticatorio y su relación con el estado nutricional en pacientes odontogeriátricos. Tesis de bachiller de la Facultad de Odontología UPSMP. 2006.
6. **YOSHITAKA M.** Evaluation of the effects of mastication and swallowing on gastric motility using electrogastrography. *J. Med. Invest.* 2006 August; 53: 229-237.
7. **PONTUSO M. Et al.** Mastication and Functional Dyspepsia: A New Work Field. *Rev. CEFAC*. 2005;3(7): 340 – 47.



- 8. MEDINA M.** Grado de disfunción del sistema masticatorio por ausencia de piezas dentarias en pacientes de 20-50 años de edad”. Tesis de bachiller de la Facultad de Odontología UPSMP. 1999.
- 9. CASTILLO G.** Diferencia en el flujo salival no estimulado en adultos mayores y menores de 50 años. Tesis de bachiller de la Facultad Odontología UNFV. 1998.
- 10. SANTA CRUZ S.** Alteraciones Gastroenterológicas en pacientes portadores y no portadores de prótesis dental; Tesis de bachiller de la Facultad de Odontología UPSMP. 1999.
- 11. FERNANDEZ M.** Factores socioeconómicos y culturales relacionados con la prevalencia de pérdida de piezas dentarias y necesidades protésicas en la población de pensionistas y jubilados del IPSS Huaraz. Tesis de bachiller de la Facultad odontología UNFV. 1995.
- 12. PAREDES Y.** Estudio del Índice de Rendimiento Masticatorio en pacientes edéntulos parciales. Tesis de bachiller de la Facultad de Odontología UPSMP. 1994.
- 13. ALBURQUERQUE R.** Deficiencia masticatoria y su repercusión en la función digestiva. Tesis de bachiller de la Facultad Odontología UNMSM. 1994.
- 14. BRODEUR, LAUREN. et al.** Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly. *Prophet dent.* 1993; 70: 468-73.
- 15. CARNEVALLI D.** Tratado de Geriatria y Gerontología. 1ª Edición. México: Editorial Interamericana; 1988.



16. **MUMMA RD, QUINTON K.** Effect of masticatory efficiency on the occurrence of gastric distress. *J. Dent.* 1970: 49-69-74.
17. **TZAKIS G, STAVROS K, CARLSSON E.** Effect of Chewing Training on Masticatory Efficiency. *J Prosthetic Dentistry.* 1988; 47: 337-416.
18. **PRINZ L.** An Optimization model for mastication and swallowing in mammals. *Rev Soc Lond B.* 1997; 264: 1715-1721.
19. **RAMFJORD A.** Anatomía y Fisiología de la Oclusión. 4ª Edición. México. Editorial Interamericana; 1992: 3-37.
20. **MANNS A, DIAZ G.** Masticación. Sistema estomatognático. 1ª Edición. Chile: Editorial Interamericana; 1992:59-90
21. **KRAUS S.** EL SISTEMA MASTICATORIO. Un estudio del sistema masticatorio; 1990: 203-222.
22. **MANNS A, DIAZ G.** Sistema Estomatognático. Santiago de Chile: Facultad de Odontología de la Universidad de Chile; 1998.
23. **TZAKIS G.** Effects of intense chewing on some parameters of masticatory function. *J Prosthetic Dentistry.* 1993;64:405-409.
24. **DARLBERG N.** The masticatory habits, *J Dental Research.* 1987;25: 67-71
25. **YURKSTAS A.** The masticatory. *J Prosthetic Dentistry.* 1980; 13: 248-694.
26. **CARLSSON E.** Masticatory efficiency the effect of age the loos of teeth and Prothetic rehabilitation. *International dental journal.* 1984;34: 93-97
27. **LORBER M.** Results of simulated mastication suggest existence of a periodonto gastric motility reflex. *Can J Physiol Pharmacol.* 2000;78: 29-35.
28. **PFAFFENBACH B. et al.** Gastric dysrhythmias and delayed gastric emptying in patients with functional dyspepsia. *Dig Dis Sci.* 1997;42 : 2094-9.



- 29. CASTILLO EJ. CAMILLERI M, LOCKE GR, et al.** A community-based, controlled study of the epidemiology and pathophysiology of dyspepsia. *Clin Gastroenterol Hepatol* .2004; **2**:985–96.
- 30. NGOM PI, WODA A.** Influence of impaired mastication on nutrition. *J Prosthetic and Dentistry*. 2002; 87(6): 667-672.
- 31. JENKINS G.** Fisiología y Bioquímica Bucal. 19ª Edición. México: Editorial Limusa; 1983.
- 32. GUYTON A.** Tratado de Fisiología Médica. 9ª Edición. México: Interamericana McGraw-Hill; 1996.
- 33. LASKIN D.** Cirugía Bucal y Maxilofacial. 2da Edición. México DF: Editorial Interamericana; 1986.
- 34. BHASKAR N.** Patología Bucal. 7a Edición. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 1992.
- 35. LYNCH M.** Medicina Bucal. 4ª Edición. México DF: Nueva Editorial Interamericana; 1992.
- 36. VAN DER BILT A, FONTIJN-TEKAMP F.** Comparison of single and multiple sieve methods for the determination of masticatory performance. *Arch Oral Biol*. 2004; 49: 155-160.
- 37. YAMADA T.** Manual de gastroenterología. 1ra edición. Buenos Aires: Editorial Mc Graw Hill Interamericana; 1998: 351-55
- 38. BEMBIBRE L. et al.** DISPEPSIA. Guías clínicas. 2004; 4(28): 17-36
- 39. QUIGLEY EM.** Gastric Emptying in Functional Gastrointestinal Disorders, *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. 2007; 20(7):56-60.



- 40. DARTON-HILL I.** “El envejecimiento con salud y la calidad de vida” Foro Mundial de la Salud. Revista Internacional de Desarrollo Sanitario 1995;16 (4).
- 41. OMS.** La situación sanitaria en el mundo, 1995; reducir las desigualdades. Rev. Internacional de Desarrollo Sanitario. 1995; 16(4): 430-440.
- 42. MARIN ZJ.** “Influencia de la boca en la calidad de vida de los ancianos” Colombia 2003, [Citado en Junio 2006]. Disponible en:
[http:// www. Terapianeural.com/Colombia_2003/Dario.html](http://www.Terapianeural.com/Colombia_2003/Dario.html).
- 43. SALGADO D. M y Col.** Educación alimentaría nutricional, una estrategia para la prevención de enfermedades cardiovasculares en el adulto mayor”. CHILLAN-CHILE 1991-1999. [Citado en Agosto 2006]. Disponible en:
http://www.naya.org.ar/congresos/contenido/3ra_edad/3/3.htm
- 44. ROLLÁN A.** Dispepsia, gastritis y gastroparesia, Sociedad de Gastroenterología Peruana [Citado en abril del 2008]. Disponible en:
http://www.socgastro.org.pe/biblioteca/presentacion/archivos/dispepsia/dispepsia2_2007.ppt.
- 45. TEJADA R D.** Salud para todos. Rev. Visión Dental. 2005; 4(8):22-25.
- 46. MOISÈS D.** Anatomía dental y de cabeza y cuello. 2da Edición. México: Grupo Noriega Editores; 1989.
- 47. SUROS A.** Semiología Médica y Técnica operatoria. 8va Edición. Barcelona-España: Editorial Masson; 2001.
- 48. MINSA.** Nota de prensa. Campaña promueve salud bucal. 2005 Dic. [citado en abril 2007]. Disponible en:
http://www.minsa.gob.pe/ocom/prensa/notadeprensa.asp?np_codigo=3118&mes=12&anio=2005



- 49. VAN DER BILT A, OLTHOFF L. et al.** A mathematical description of the comminution of the food during mastication in man. Archs oral Biol. 1987; 32: 579-586.
- 50. CARLSSON E.** Chewing efficiency and state of dentition. Act odontology. 1998;36: 33-41

**ANEXO Nº 1****FICHA DE RECOLECCION DE DATOS****I. FILIACION**

NOMBRE:.....EDAD:.....

FECHA:..... SEXO:.....

II. ANAMNESIS

ANTECEDENTES GENERALES:

.....
.....**SINTOMATOLOGÍA**

Saciedad precoz	()	Flatulencia	()
Vómitos	()	Sensación de plenitud gástrica	()
Nauseas	()	Distensión	()
Eructos	()		
Otros:		

Dispepsia:

Si () No ()

TIEMPO:

III. ESTADO DE LA DENTICIÓN

EXAMEN CLÍNICO DE LA CAVIDAD BUCAL

SINTOMATOLOGÍA:

Halitosis ()

Sequedad de la boca ()

ODONTOGRAMA

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Número de pares oclusivos:.....

TIEMPO:

**IV. TEST EFICIENCIA MASTICATORIA****TIEMPO(S) REQUERIDO PARA REALIZAR 20 GOLPES MASTICATORIOS**

Prueba N°	0	1	2	3	4	5
Tiempo (s)						

DISTRIBUCION DE PESO (GR). EN LOS TAMICES

Apertura de tamiz(mm)	Peso (gr.)
8	
5,6	
4	
2,8	
2	
1.4	
1	
0,71	
0,5	
Botom	

Ecuación de Rosin-Rammler:

$$Q_w(x) = 1 - 2^{-(x/x_{50})^b}$$

X50 =

<2.46: Bajo grado de deficiencia masticatoria

>2.46: Alto grado de deficiencia masticatoria



ANEXO Nº 2

CONSIDERACIONES ETICAS

IMPLICANCIAS PARA LOS SERES HUMANOS

SEGURIDAD:

No presenta riesgos para los adultos mayores ni el personal participantes en la investigación.

El material empleado es de uso común en la práctica odontológica y es el mismo que se utiliza para impresiones en la cavidad oral cuando se confecciona prótesis dentofaciales.

Si se determina la deficiencia masticatoria como factor de riesgo para dispepsia se podrá sugerir un tratamiento rehabilitador mucho mas especifico.

Si no se determinara diferencia significativa entre quienes tienen deficiencia y los que no con los pacientes con dispepsia, entonces no seria necesario este examen de eficiencia masticatoria en la práctica odontológica para dicho fin.

MOLESTIAS PARA EL PACIENTE:

Las implique tener que acceder al examen de eficiencia masticatoria que será en la misma sesión de la entrevista o en una próxima cita.

Cada examen de eficiencia masticatoria no debe durar más de una hora.

EJECUCIÓN DEL ESTUDIO:

Se realizó en su totalidad en el Departamento de Gastroenterología del HN LUIS N. SAENZ PNP.



ANEXO Nº 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ADULTO MAYOR

A usted se le ha solicitado participar en un estudio titulado: **“Deficiencia masticatoria por pérdida dentaria como factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor”**, que lo realizará el Bachiller Daniel Arnaldo Carretero Ancelmo, egresado de la Facultad de Odontología de la **Universidad Nacional Mayor de San Marcos** en el que se evaluará su calidad masticatoria.

Para determinar su calidad masticatoria será necesario realizarle 2 exámenes adicionales, que incluirán el llenado de un cuestionario de reporte personal y en realizar la masticación de varias **tabletas de silicona** para la recolección del bolo y su análisis. Ambos estudios complementaran su diagnóstico y no son dañinos.

El reporte personal consistirá en preguntas que contestara relacionado a su problema gastrointestinal. La prueba de eficiencia masticatoria consistirá en masticar 4 tabletas (una por una), de 5 mm X 20 mm de diámetro, de silicona de uso odontológico, no tóxica, no olor ni sabor. No será tragada y luego de masticarla la escupirá en un recipiente. Ambos exámenes se realizarán en el servicio. La información recopilada así como su identidad serán de carácter reservado, siendo la información codificada por el grupo investigador.

Siendo esto de mi conocimiento y entera aprobación.

Por lo que firmo en señal de conformidad.

Nombre:

Lima,..... de..... del 2008

.....

Bach. Daniel Arnaldo Carretero Ancelmo

.....

FIRMA Y DNI



ANEXO Nº 4

PROTOCOLO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTO ARTIFICIAL DE PRUEBA (36):

- Usar un molde hecho de acero inoxidable de 4 hoyos de 5 mm y 20 mm de diámetro para confeccionar las pastillas.
- Usando guantes (sin talco), se procede a separar del pote una cuchara (suministrada por el fabricante) de Optosil® P Plus, Heraeus Kulzer (Alemania) consistencia putty, y del tubo una línea del Activador Universal Pasta Optosil® Xantopren®. Heraeus Kulzer (Alemania) de 3 cm. de largo y de aproximadamente 2 mm. de grosor.
- Remover cuidadosamente con un dedo la PUTTY de la cuchara, aplastarla y darle forma de tazón en la palma de la otra mano.
- Aplicar el catalizador en el centro del PUTTY con una espátula, asegurando que la totalidad de los 3 cm sea usada.
- Iniciar la mezcla de ambos elementos con los dedos medio, índice y pulgar de manera homogénea, doblando los bordes de la mezcla hacia el centro una y otra vez durante 30 segundos, asegurándose que no existan restos de catalizador en la PUTTY ni en los guantes.
- Enrollar en forma de cigarrillo la mezcla entre las manos, e inmediatamente colocarla en el molde a manera de llenar los hoyos, eliminando los excesos cuidadosamente, y no demorar más de 30 segundos. Una demora en el tiempo podría dificultar la fluidez del material en el molde.



- Aplicar aceite humectante sobre las superficies de las laminas de vidrio las cuales serán dos una encima y otra debajo del molde de acero inoxidable.
- Proceder a presionar fuertemente con una prensa de uso dental para que la silicona tome la forma y el volumen del hoyo.
- Proceder al retiro de excesos con una hoja de bisturí y así se obtendrán tabletas de forma y tamaño estandarizados, Estos serán de 1.9 a 2 g. Esto no será inconveniente se anotara el peso de la tableta utilizada para cada participante.
- Dejar que la mezcla polimerice por lo menos 30 minutos para retirar las pastillas y asegurar su dureza.



ANEXO Nº 5

FOTOGRAFÍAS DE LA PREPARACIÓN DE ALIMENTO ARTIFICIAL.

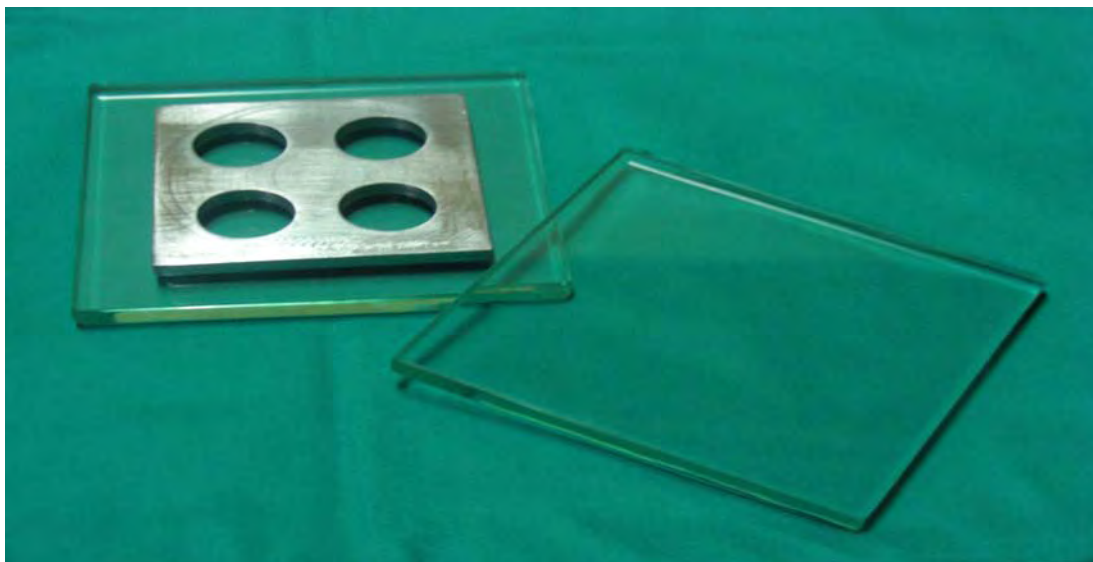


Figura Nº 2: Lámina para moldeado de tabletas de acero inoxidable.

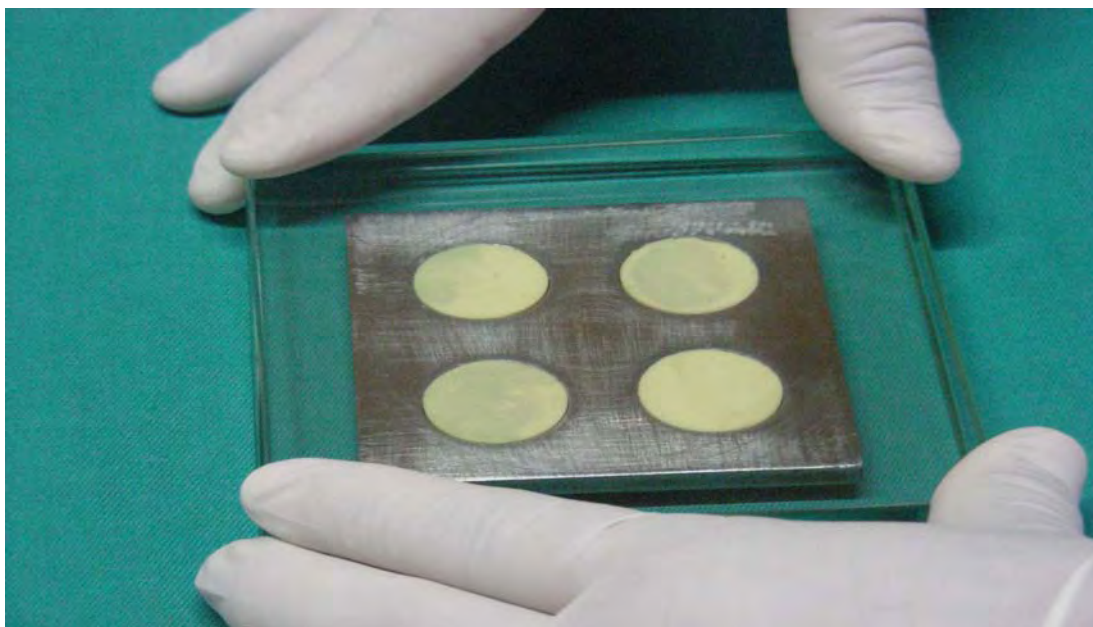


Figura Nº 3: Colocación del material en los hoyos de la lámina.

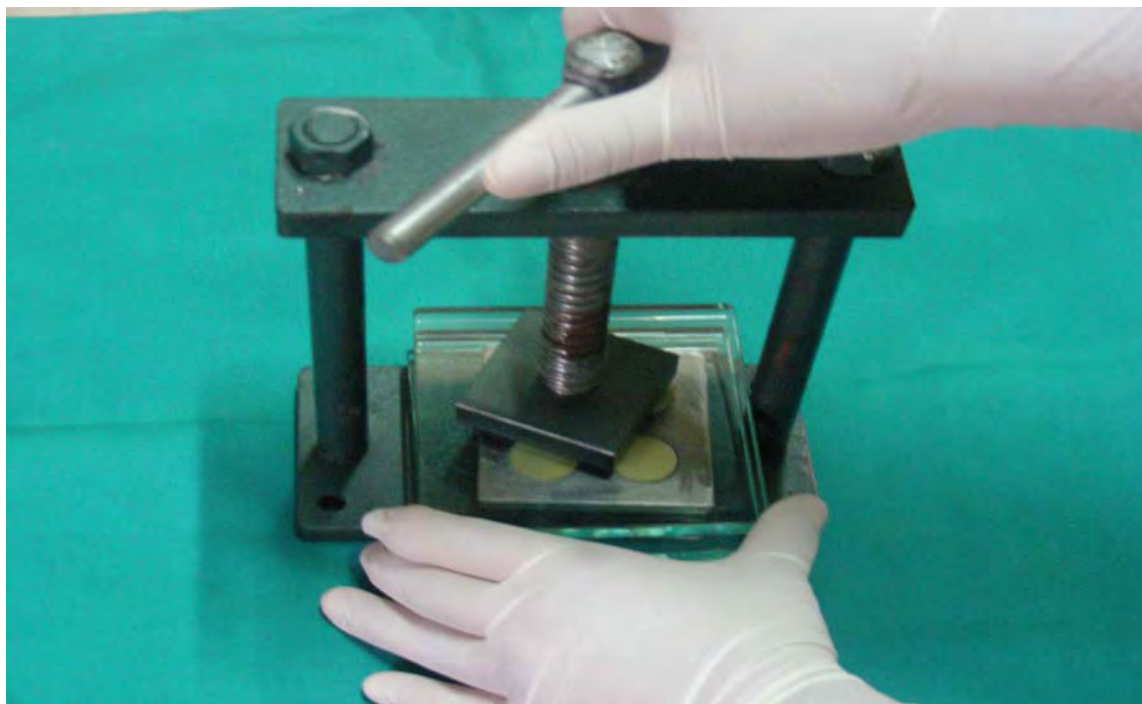


Figura N°4: Prensado de las tabletas en medio de las láminas de vidrio con un prensador de laboratorio dental.



Figura N°5: Obtención de tabletas de Optosil 20mm de diámetro y 5mm de altura.

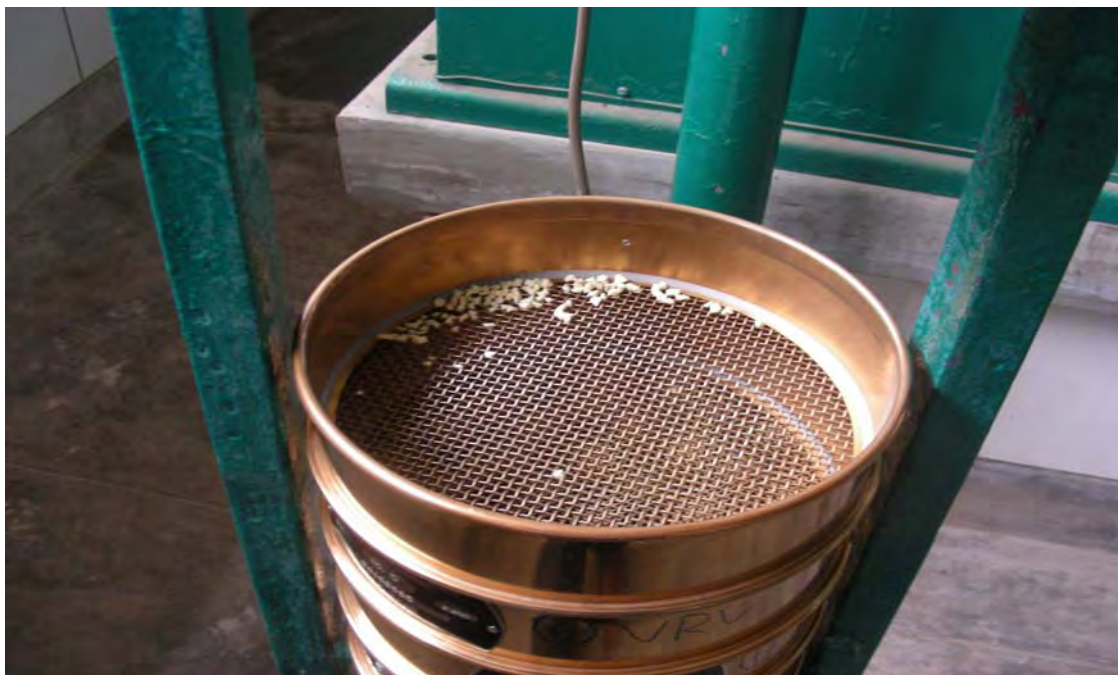


Figura N°6: Mallas cribadas (TYLER USA) para fraccionar la porción masticada.



Figura N°7: Equipo de fraccionamiento montado sobre Vibrador Rotap durante 2 minutos.



Figura N°8: Balanza digital para pesar en gramos de la fracción gruesa, que no atravesó la malla (8.5mm)



Figura N°9: Balanza digital para pesar en gramos de la fracción fina, que atravesó la ultima malla (0.5mm)

